

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 6 月 5 日 (05.06.2003)

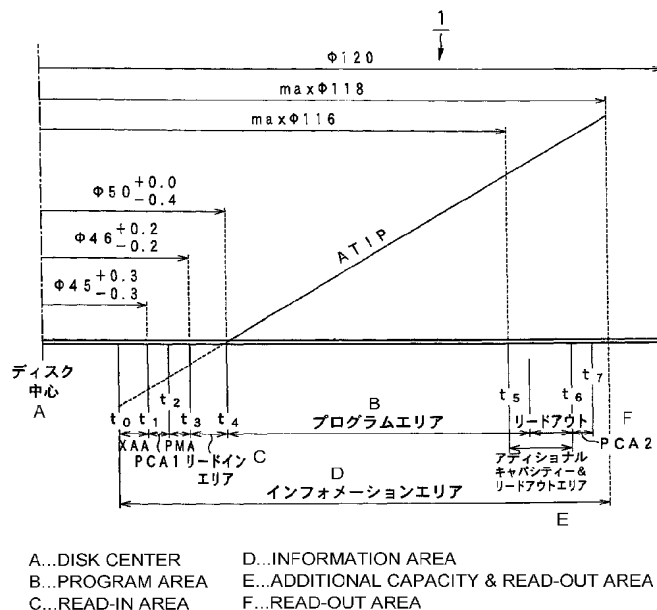
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/046898 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 7/0045, 7/125 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 敬  
(SASAKI, Takashi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/11854 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo  
(JP).  
(22) 国際出願日: 2002 年 11 月 13 日 (13.11.2002)  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒100-0011  
東京都千代田区 内幸町一丁目 1 番 7 号 大和生命ビ  
(26) 国際公開の言語: 日本語 ル 1 1 階 Tokyo (JP).  
(30) 優先権データ: (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.  
特願 2001-364937 添付公開書類:  
2001 年 11 月 29 日 (29.11.2001) JP — 国際調査報告書  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP). のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM AND RECORDING DEVICE FOR THIS OPTICAL RECORDING MEDIUM AND RECORDING METHOD

(54) 発明の名称: 光記録媒体並びにこの光記録媒体に対する記録装置及び記録方法



(57) Abstract: PCAs (Power Calibration Areas), test writing areas for regulating a laser beam recording power are respectively provided on the inner and outer periphery sides of an optical disk (1) across a program area so as to enable data to be recorded with an optimum recording power in either inner or outer peripheral recording position on the optical disk (1). When data is to be recorded

[続葉有]



WO 03/046898 A1



---

in a program area on the optical disk (1), one PCA closer to a data recording position is selected, test-writing is performed therein, and a laser beam writing power is set based on the test-written data to thereby enable data recording with an optimum laser power.

(57) 要約:

本発明は、光ディスク（１）内外周のいずれの記録位置においても最適な記録パワーでデータの記録を可能とするため、光ディスク（１）にレーザ光の記録パワーを調整するための試し書き領域であるPCA（Power Calibration Area）を、プログラムエリアを挟んで内周側及び外周側のそれぞれに設ける。光ディスク（１）のプログラムエリアにデータを記録する際、データの記録位置から近い一方のPCAを選択して試し書きを行い、試し書きデータに基づいてレーザ光の書き込みパワーを設定することにより、最適なレーザパワーでのデータの記録を可能とする。

## 明細書

光記録媒体並びにこの光記録媒体に対する記録装置及び記録方法

## 技術分野

本発明は、光ディスク等の記録可能な光記録媒体並びにこの光記録媒体に対してレーザ光でデータを記録する記録装置及び記録方法に関する。

本出願は、日本国において2001年11月29日に出願された日本特許出願番号2001-364937を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

## 背景技術

データが記録可能な光ディスクとして、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW、DVD-RAM等が知られている。CD-R、DVD-R、DVD+Rは、記録層が有機系の光反応色素から構成されている1回のみ記録が可能ないわゆるライトワンス型の光ディスクである。このようなライトワンス型の光ディスクは、有機色素層にレーザ光を照射し、そのレーザ光のエネルギーで有機色素層を熱反応させることにより、データが記録される。CD-RW、DVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMは、記録層が相変化材料から構成されている複数回の記録が可能な相変化型の光ディスクである。このような相変化型の光ディスクは、相変化層に所定のパワーのレーザ光を照射して、その相変化層の結晶構造をクリスタルとアモルファスとの間で転移させることにより、データが記録されるものである。

ライトワンス型や相変化型の光ディスクに対してデータを記録する場合、記録層に与えられるレーザ光の照射エネルギーが大きすぎたり或いは小さすぎたりすると、形成された記録マークの形状やエッジに歪みが生じてしまい、記録したデータの再生特性が悪化してしまう。そのため、データの記録時には、レーザ光のパ

ワーを書き込みに適した値に設定する必要がある。レーザ光を出力するレーザダイオードは、温度変化に対する例えば波長などや記録速度による出力変動が非常に大きく、記録層の感応特性も光ディスク毎に個体差がある。このようなライトワンス型や相変化型の光ディスクには、記録パワーの調整用の試し書き領域が設けられている。ディスクドライブは、データの記録時に、この試し書き領域で一回データの試し書きを行い、十分なデータの再生特性が得られる記録パワーを求めたのち、データの記録を行う。

図 1 に、Orange Book Part2, Vol. 2, Ver1.0 に示されている従来の CD-R (CD-Recordable) の物理フォーマットを示す。

CD-R は、図 1 に示すように、直径 120 mm の円盤状に形成されている。CD-R の情報記録領域（インフォメーションエリア）には、内周側から順番に、XAA (eXtended ATIP Area)、PCA (Power Calibration Area)、PMA (Program Memory Area)、リードインエリア、プログラムエリア、リードアウトエリアが形成されている。

XAA には、例えば、記録層の色素情報、当該 CD-R を製造したディスクメーカー ID、記録パワーの初期値等といった付加情報が記録されている。

PCA には、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが記録される。すなわち、プログラムエリアに対してデータを記録する際のレーザ光の記録パワーを設定する領域である。

PMA には、データの追記時に必要となるアドレス情報が一時的に記録される。

リードインエリア及びリードアウトエリアには、TOC (Table Of Contents) が記録される。

プログラムエリアには、実データが記録される。

以上のように従来の CD-R には、ディスク内周側に PCA と呼ばれるレーザ光の記録パワーの調整用の試し書き領域が設けられている。

ライトワンス型や相変化型の記録可能な光ディスクは、例えば、CLV (Constant Linear Velocity) 制御方式やゾーン CLV 制御方式等で、データが記録される。CLV 制御方式は、ディスク全面に対して、線速度一定でデータを記録していく方式である。そのため、CLV 制御方式は、図 2 に示すように、ディスク

半径位置に対するディスク回転速度が、外周側に向かうに従いリニアに小さくなっていく。ゾーンC L V制御方式は、ディスクの記録領域を半径方向に複数のゾーンに分割し、各ゾーン内で線速度一定でデータを記録し、又は再生していき、ゾーン間では線速度が異なる方式である。このゾーンC L Vでは、通常、外周のゾーンの方が線速度が速くなっている。ゾーンC L V制御方式は、例えば、図3に示すように、ゾーン内ではディスク半径位置に対するディスク回転速度が外周側に向かうに従いリニアに小さくなる。

ところで、C D - R や C D - R W 等の記録可能な光ディスクにデータを記録する場合、本来、記録感度がディスク全面で常に一定となっているはずである。そのため、線速度に対する記録パワーの最適値は、理想的にはディスクの半径方向の位置に関わらず一定となる。

C L V 制御方式でデータを記録する場合、記録感度がディスク全面で一定であれば、図4に示すように、内周側に設けられたP C A に試し書きデータを書き込んで求められた記録パワー（Power[PCA]）によって、最内周から最外周までデータを記録することができる。

ゾーンC L V 制御方式でデータを記録する場合、記録感度がディスク全面で一定であれば、図5に示すように、最内周ゾーン（Z O N E 1）に対しては、内周側に設けられたP C A に試し書きデータを書き込んで求められた記録パワー（Power[PCA]）によって、データを記録することができる。他のゾーンに対しては、内周側に設けられたP C A に試し書きデータを書き込んで求められた記録パワー（Power[PCA]）に、それぞれのゾーンに対する補正係数を乗算した記録パワーで、データを記録することができる。例えば、3つのゾーン（Z O N E 1、Z O N E 2、Z O N E 3）が存在する場合、ゾーン2に対する補正係数をWP\_Coef\_1、ゾーン3に対する補正係数をWP\_Coef\_1×WP\_Coef\_2とした場合、各ゾーンに対する記録パワーは以下のように求めることができる。

ゾーン1に対する記録パワーPower[z1]=Power[PCA]

ゾーン2に対する記録パワーPower[z2]=Power[PCA]×WP\_Coef\_1

ゾーン3に対する記録パワーPower[z3]=Power[PCA]×WP\_Coef\_1×WP\_Coef\_2

以上のように、C D - R や C D - R W 等の記録可能な光ディスクでは、記録感

度がディスク全面で一定である理想状態であれば、ディスクの半径方向の位置（データが記録されるアドレス位置）に関わらず、内周側に設けられた1つのPCAに対して試し書きデータを書き込んで求められた記録パワーに基づき、データを記録することができる。

実際には、以下のような要因により、ディスクの半径方向の位置（アドレス）に対する記録感度が一定とならず、このために、ディスクの半径方向の位置（アドレス）によって記録パワーの最適値が変動してしまう。

- 1) スキューや面ぶれ、収差といったドライブや光ディスクの機械特性
- 2) ポリカーボネートの温度、湿度変化や経時変化
- 3) スピンコート時における有機色素の塗布むら、蒸着時の相変化材料のスパッタむら
- 4) ディスク成型時における基板の収縮や膨張
- 5) CD及びDVDの2つのレーザダイオードを搭載した一体型のCD/DVD共用ヘッドで生じる相対傾角
- 6) レーザーの発振波長変動
- 7) ドライブ調整ばらつきや取り付け誤差

なお、5)の相対傾角は、コンボヘッドと呼ばれるDVD/CD共用の光学ヘッドにおけるDVDの光軸とCDの光軸との相対的な角度のことをいう。コンボヘッドは、1つの対物レンズに対して、DVD用のレーザダイオード及びCD用のレーザダイオードの2つのレーザダイオードを備えて構成されている。このようなDVD/CD共用のコンボヘッドは、理想的には、対物レンズからディスクに照射されるCD用のレーザ光の光軸、並びに、対物レンズからディスクに照射されるDVD用のレーザ光の光軸が、ディスクに対して直交するように光学系が設計される。つまり、CD用のレーザ光の光軸と、DVD用のレーザ光の光軸とが一致した状態で、対物レンズからディスクに照射されるように設計される。しかしながら、実際には、光学部品の個体差によるばらつきや、CD、DVDそれぞれのレーザの光軸の調整のばらつき等による影響で、CDのレーザ光の光軸とDVDのレーザ光の光軸が対物レンズを通過する際に相対的に角度をもってしまう。この角度を相対傾角という。この相対傾角が大きい場合、CD、DVDのい

ずれか一方、或いは両者の光軸が、ディスクに対して直交に照射されなくなってしまう、レーザスポットにコマ収差等が発生する。そのため、レーザ光の記録パワーは、ディスク全面に対して一定とはならず、ディスクの半径方向の位置（アドレス）毎に異なってしまう。

このように、レーザ光の記録パワーの最適値がディスクの半径方向の位置に応じて変化してしまう場合、内周側のPCAに試し書きデータを書き込んで求めた記録パワーで、ディスク全面を記録したとしても、このPCAから遠距離の記録位置、すなわち、外周側の記録位置では、記録したデータの再生特性が悪化してしまう。例えば、CLV記録方式の場合には、外周側に近くなればなるほど上述の各要因が大きく影響してしまい、内周側のPCAに試し書きデータを書き込んで求めた記録パワーと、実際の各記録位置における最適な記録パワーとの差が大きくなってしまう。ゾーンCLV記録方式の場合には、ゾーン毎に記録速度が高速になるので、内周側の記録パワーの最適値と外周側の記録パワーの最適値の差は、ゾーン数の数だけ累積されてしまい、記録したデータの再生特性がさらに悪化してしまう。

特に、近年では、データ書き込み速度の高速化が図られている。このような高速書き込みを実現しようとする場合、従来の低速の書き込み速度では問題とならなかったような記録感度の誤差も大きくなり、データの記録特性に影響してしまい、内周側に設けられた1つのPCAのみで記録パワーを算出したのでは、ディスク全面に対して正しくデータを記録することができなくなる可能性がある。

## 発明の開示

本発明の目的は、光記録媒体の全領域に亘って良好な記録特性でデータの記録を実現し得る新規な光記録媒体並びにこの光記録媒体に対する記録装置及び記録方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、内外周のいずれの記録位置においても最適な記録パワーでデータを記録することが可能な光記録媒体並びにこの光記録媒体に対する記録装置及び記録方法を提供することにある。

上述のような目的を達成するために提案される光記録媒体は、レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを少なくとも有する。

本発明に係る記録装置は、レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを少なくとも有する光記録媒体にレーザ光を照射してデータを書き込む記録手段と、光記録媒体のデータ記録領域にデータを書き込む際、複数の試し書き領域のうちデータ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータを書き込むように記録手段を制御する制御手段とを備える。

本発明に係る他の記録装置は、レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを少なくとも有する光記録媒体にレーザ光を照射してデータを書き込む記録手段と、光記録媒体のデータ記録領域にデータを書き込む際、複数の試し書き領域のうちデータ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータを書き込むように記録手段を制御する制御手段とを備える。

本発明に係る更に他の記録装置は、レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを少なくとも有する光記録媒体にレーザ光を照射してデータを書き込む記録手段と、光記録媒体のデータ記録領域にデータを書き込む際、複数の試し書き領域のうち少なくとも2以上の試し書き領域に試し書きデータを書き込むように記録手段を制御する制御手段とを備える。

本発明に係る更に他の記録装置は、レーザ光を照射して光記録媒体にデータを記録する記録手段と、記録手段を制御する制御手段とを備え、レーザ光が照射されることによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを有する光記録

媒体に対してデータを記録する際に、光記録媒体の外周になるに従い、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きの速度を速くして試し書きを行う。

本発明に係る記録方法は、レーザ光を照射して光記録媒体にデータを記録するデータ記録方法であって、レーザ光が照射されることによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを有する光記録媒体に対してデータを記録する際に、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きを、データの記録位置から最も近い試し書き領域で行う。

本発明に係る他の記録方法は、レーザ光を照射して光記録媒体にデータを記録するデータ記録方法であって、レーザ光が照射されることによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを有する光記録媒体に対してデータを記録する際に、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きを2以上の試し書き領域で行う。

本発明に係る更に他の記録方法は、レーザ光を照射して光記録媒体にデータを記録するデータ記録方法であって、レーザ光が照射されることによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを有する光記録媒体に対してデータを記録する際に、光記録媒体の外周になるに従い、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きの速度を速くして試し書きを行う。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来のCD-Rの物理フォーマットを示す図である。

図2は、CLV制御方式の場合におけるディスク半径位置に対する回転速度の関係を示す図である。

図3は、ゾーンCLV制御方式の場合におけるディスク半径位置に対する回転

速度の関係を示す図である。

図 4 は、C L V 制御方式の場合におけるディスク半径位置に対するレーザ光の記録パワーの関係を示す図である。

図 5 は、ゾーン C L V 制御方式の場合におけるディスク半径位置に対するレーザ光の記録パワーの関係を示す図である。

図 6 は、本発明を適用した光ディスクの物理フォーマットを示す図である。

図 7 は、上記光ディスクの X A A のフォーマットを示す図である。

図 8 は、上記光ディスクの内周側 P C A 及び P M A のフォーマットを示す図である。

図 9 は、上記光ディスクの外周側 P C A のフォーマットを示す図である。

図 1 0 は、本発明を適用した光ディスクの記録再生装置を示すブロック図である。

図 1 1 は、上記記録再生装置の第 1 のパワーキャリブレーション処理例を示すフローチャートである。

図 1 2 は、上記記録再生装置の第 2 のパワーキャリブレーション処理例を示すフローチャートである。

図 1 3 は、第 2 のパワーキャリブレーション処理で算出する C L V 制御方式の場合の記録パワー補正関数を示す図である。

図 1 4 は、第 3 のパワーキャリブレーション処理で算出するゾーン C L V 制御方式の場合の記録パワー補正関数を示す図である。

図 1 5 は、上記記録再生装置の第 3 のパワーキャリブレーション処理例を示すフローチャートである。

図 1 6 は、上記記録再生装置の第 4 のパワーキャリブレーション処理例を示すフローチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明をライトワンス記録が可能な光ディスク並びにこの光ディスクに対してデータの記録再生を行う光ディスク記録再生装置に適用した例を挙げて説

明する。

＜光ディスクのフォーマット＞

本発明が適用された光ディスクは、Orange Book Part2, Vol.1, Ver3.1及びOrange Book Part2, Vol.2, Ver1.0に示されている従来のCD-R (CD-Recordable) に対して改良を加えたものである。

本発明が適用される光ディスクは、厚さを1.2mmとし、直径を120mmとした円盤状の光記録媒体である。記録トラックは螺旋状に形成され、その記録方向は内周側から外周側へ向かう方向である。記録容量は、最大680Mバイトである。本発明が適用される光ディスクは、例えばポリカーボネート基板、有機色素層、反射層、オーバーコート層の4層から構成される。この光ディスクは、有機色素層に所定のパワーのレーザ光が照射されることによりその色素が熱反応され、反射率が変化し、データが記録される。光ディスクは、ポリカーボネート基板に、プリグループと呼ばれるレーザスポットのガイド溝が設けられることにより、記録トラックが形成されている。記録トラックは、所定の周波数の正弦波信号に応じて、半径方向に蛇行している。この蛇行を、ウォブリングと呼ぶ。ウォブリング成分には、ATIP (Absolute Time In Pre-groove) と呼ばれるアドレス情報が変調されている。以上の内容は、Orange Book Part2, Vol.1, Ver3.1及びOrange Book Part2, Vol.2, Ver1.0に示されている従来のCD-R (CD-Recordable) と同一である。

図6に本発明が適用された光ディスク1の物理フォーマットを示す。

光ディスク1には、プリグループにより予め記録トラックが形成されている。この記録トラックが形成されているエリアを、インフォメーションエリアという。

インフォメーションエリアには、図6に示すように、内周側から順番に、XAA (eXtended ATIP Area)、PCA1 (Power Calibration Area 1、以下内周側PCAとも呼ぶ。)、PMA (Program Memory Area)、リードインエリア、プログラムエリア、アディショナルキャパシティ&リードアウトエリア、PCA2 (Power Calibration Area 2、以下外周側PCAとも呼ぶ。)が設けられている。

XAAは、例えば、記録層の色素情報、当該CD-Rを製造したディスクメーカーID、記録パワーの初期値等といった付加情報が記録されている。

内周側PCA及び外周側PCAには、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが記録される。すなわち、プログラムエリアに対してデータを記録する際のレーザ光の記録パワーを設定する領域である。

PMAには、データの追記時に必要となるアドレス情報が、一時的に記録される。

リードインエリアには、TOC (Table Of Contents) が記録される。

プログラムエリアには、実データが記録される。

アディショナルキャパシティ&リードアウトエリアは、アディショナルキャパシティエリアと、リードアウトエリアとから構成されている。アディショナルキャパシティエリアには、追加情報が記録される。リードアウトエリアには、TOCが記録される。

インフォメーションエリアの外周側の境界は、直径で最大118mmの位置となる。内周側PCAの内周側の境界は、直径で45mm（誤差範囲+0.3mm~-0.3mm）の位置となる。リードインエリアの内周側の境界は、直径で46mm（誤差範囲+0.2mm~-0.2mm）の位置となる。リードインエリアの外周側の境界は、直径で50mm（誤差範囲+0.0mm~-0.4mm）の位置となる。プログラムエリアの内周側の境界は、直径で50mm（誤差範囲+0.0mm~-0.4mm）の位置となる。即ち、リードインエリアの外周側の境界位置となる。プログラムエリアの外周側の境界は、直径で最大116mmの位置となる。アディショナルキャパシティ&リードアウトエリアの内周側の境界は、直径で最大116mmの位置となる。即ち、プログラムエリアの外周側の境界位置と一致している。

インフォメーションエリアの記録トラックには、ウォブリングが施され、ATIPが含まれている。ATIPには、ディスク半径位置を時間情報で表したアドレス情報が含まれている。このアドレス情報は、プログラムエリアの内周側の境界位置であるプログラムエリアのスタート位置）が原点時刻（00:00:00）に設定されており、この原点時刻を基準に、各トラックの時刻が規定されている。このATIP内には、リードインエリアのスタート時刻（TSLI）を示す情報及びアディショナルキャパシティ&リードアウトエリアのスタート時刻（TSA

l.) を示す情報が、付加情報として含まれている。

図 7 に X A A のフォーマットを示す。

X A A は、X I A (eXtended Information Area) と、バッファ領域とから形成されている。X I A に、記録層の色素情報、当該 C D - R を製造したディスクメーカー I D、記録パワーの初期値等といった付加情報が記録されている。X I A のスタート時刻は、 $T_{SLI} - 01 : 00 : 00$  である。X I A のエンド時刻 (バッファ領域のスタート時刻) は、 $T_{SLI} - 00 : 37 : 00$  である。バッファ領域のエンド時刻は、 $T_{SLI} - 00 : 35 : 65$  である。

図 8 に内周側 P C A 及び P M A のフォーマットを示す。

内周側 P C A (P C A 1) は、内周側テストエリア (テストエリア 1) と、内周側カウントエリア (カウントエリア 1) とから形成されている。内周側テストエリアは、試し書きデータが書き込まれるエリアである。内周側カウントエリアは、内周側テストエリア内の試し書き済みのパーティションを識別するためのエリアである。内周側テストエリア及び内周側カウントエリアは、それぞれ 100 個のパーティションに分割されている。内周側テストエリアには、パーティション単位で試し書きが行われる。また、内周側カウントエリアは、試し書きをしたパーティションに対応するパーティションに対して、E F M データが書き込まれる。内周側テストエリアのスタート時刻は、 $T_{SLI} - 00 : 35 : 65$  である。内周側テストエリアのエンド時刻 (カウントエリアのスタート時刻) は、 $T_{SLI} - 00 : 15 : 05$  である。内周側カウントエリアのエンド時刻は、 $T_{SLI} - 00 : 13 : 25$  である。

P M A は、データの追記時に必要となるアドレス情報が記録される領域と、マージン領域とから形成される。P M A のスタート時刻は、 $T_{SLI} - 00 : 13 : 25$  である。マージン領域のスタート時刻は、 $T_{SLI} - 00 : 12 : 50$  である。

図 9 に外周側 P C A 部分のフォーマットを示す。

外周側 P C A (P C A 2) は、外周側テストエリア (テストエリア 2) と、外周側カウントエリア (カウントエリア 2) とから形成されている。外周側テストエリアは、試し書きデータが書き込まれるエリアである。外周側カウントエリアは、外周側テストエリア内の試し書き済みのパーティションを識別するためのエ

リアである。外周側テストエリア及び外周側カウントエリアは、それぞれ100個のパーティションに分割されている。外周側テストエリアには、パーティション単位で試し書きが行われる。外周側カウントエリアは、試し書きをしたパーティションに対応するパーティションに対して、EFMデータが書き込まれる。外周側テストエリアのスタート時刻は、 $T_{SAL} + ADC$ である。なお、 $ADC$ は、アディショナルキャパシティエリアに記録された追加情報の容量分の時間である。外周側テストエリアのエンド時刻（カウントエリアのスタート時刻）は、 $T_{SAL} + ADC + 00:20:60$ である。外周側カウントエリアのエンド時刻は、 $T_{SAL} + ADC + 00:22:40$ である。

以上のように本発明に係る光ディスク1には、従来のCD-Rには形成されていない外周側PCAが設けられている。すなわち、本発明に係る光ディスク1には、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書き領域であるPCAが、プログラムエリアを挟んで、内周側と外周側の両者に設けられている。

本発明に係る光ディスク1では、このように内周側と外周側の両者にPCAが設けられているため、データを記録する際に、データの記録位置から近い一方のPCAを選択して試し書きを行うことが可能となる。このため、本発明に係る光ディスク1では、プログラムエリアの外周側にデータを記録する場合であっても、外周側PCAに試し書きデータを書き込んで記録パワーを算出することができるので、実際のデータの記録位置と試し書きデータを書き込む位置との距離が短くなり、PCAで求められた記録パワーとデータ書き込み位置における最適な記録パワーとの誤差を小さくすることができる。さらに、データの記録位置から近い一方のPCAを選択して試し書きを行えば、データ記録位置とPCAとの距離を短くできるために、試し書きの際のシーク時間を短くすることができる。

本発明に係る光ディスク1では、このように内周側と外周側の両者にPCAが設けられているため、データを記録する際に、内周側と外周側の2つのPCAに対して試し書きを行うことが可能となる。このため、内周側と外周側の両者のPCAから求められた記録パワーから、ディスクの半径位置（アドレス）毎の記録パワーを、所定の関数で補間して求めることができる。従って、スキューや面ぶれのような機械的特性や有機色素の塗布ムラ等があつてディスクの半径方向の位

置（アドレス）に対する記録感度が変化する場合であっても、データ書き込み位置における最適な記録パワーに近い記録パワーで、データを記録することができる。

本発明に係る光ディスク 1 は、外周側 P C A 及びアディショナルキャパシティ以外のエリアは、Orange Book Part2, Vol.1, Ver3.1 及び Orange Book Part2, Vol.2, Ver1.0 に示されている従来の C D - R と同一の構成となっている。従って、従来の C D - R ドライブを用いて、本光ディスク 1 にデータを記録することが可能となる。但し、従来の C D - R ドライブを用いて本光ディスク 1 にデータを記録する場合には、試し書きは、内周側の P C A のみで行われることとなる。

本発明に係る光ディスク 1 には、Orange Book Part2, Vol.1, Ver3.1 及び Orange Book Part2, Vol.2, Ver1.0 に示されている従来の C D - R と、本ディスクとを識別するための識別情報が、A T I P に含まれている。具体的には、A T I P 内の “Additional Information 1” の H 1 ~ H 4 (Highest Test Speed) に、その識別情報を記録している。例えば、H 1 から H 4 のビットが、“0 1 1 1”、“1 0 0 0”、“1 0 0 1”、“1 0 1 0”、“1 0 1 1” の場合には、外周側 P C A が存在する光ディスク 1 であり、それ以外のビットの場合には、外周側 P C A が存在しない従来の C D - R であるとの識別情報を記録しておく。このように A T I P に識別情報を記録しておくことにより、外周側 P C A が設けられていない従来の C D - R がドライブに装填された場合であっても、誤って外周側 P C A に対応する位置に試し書きを行わないようにすることができる。

なお、以上本発明の具体例として、内周側 P C A と外周側 P C A の 2 つの試し書き領域を形成した光ディスクに適用した例を挙げて説明したが、本発明に係る光ディスクにあっては、このような 2 つの試し書き領域のみならず、3 以上の試し書き領域を形成するようにしてもよい。試し書き領域は、内周側又は外周側に限られず、データが記録されるプログラムエリア内に挿入するようにしてもよい。

本発明が適用された光ディスクとして、ライトワンス型の光ディスクの例を挙げて説明したが、本発明は、例えば、相変化ディスクのように記録パワーの調整用の試し書き領域が形成される光ディスクであればいずれの光ディスクにも適用することができる。例えば、C D - R W に、外周側 P C A を設けてもよい。

本発明は、２層以上の記録層が形成されている光ディスクにも適用することができる。この場合には、各層に対して少なくとも２以上の試し書き領域を形成すればよい。また、メディアの種類は、容量が６８０ＭＢのＣＤタイプに限られず、ＧＢ単位のＤＶＤ、或いは、光カード等であってもよい。

#### ＜光ディスク記録再生装置＞

次に、本発明が適用された光ディスクにデータを記録する光ディスク記録再生装置を説明する。

光ディスク記録再生装置１０は、図１０に示すように、光学ヘッド１１と、マトリクスアンプ１２と、ＲＦ信号処理回路１３と、ＣＤエンコード／デコード回路１４と、記録補償回路１５と、ＡＴＩＰ復調回路１６と、サーボ回路１７と、スピンドルモータ１８と、回転制御回路１９とシステムコントローラ２０とを備えている。

光学ヘッド１１は、光源として用いられるレーザダイオード３１、レーザダイオード３１から出射されたレーザ光を対物レンズに導く光学系３２、光ディスクから反射された戻りのレーザ光を検出するフォトディテクタ３３、レーザ光を光ディスクに集光して照射する対物レンズを含む２軸アクチュエータ３４等を備えている。光学ヘッド１１は、レーザダイオード３１から出射するレーザ光を光学系３２、対物レンズを介して光ディスクの記録トラック上に照射し、その照射したレーザ光の光ディスクからの戻り光をフォトディテクタ３３を用いて検出する。光学ヘッド１１の２軸アクチュエータ３４は、光ディスクに対物レンズにより集光されて照射されるレーザ光が光ディスクの信号記録面に合焦するとともに、光ディスクの記録トラック上に位置するように対物レンズを変位駆動させる。この光学ヘッド１１は、スレッド機構を介して装置筐体内に支持されている。スレッド機構は、例えばディスク半径方向を走行方向としたレール等を用いて、光学ヘッド１１を光ディスクの半径方向に移動させることができる。

マトリクスアンプ１２は、フォトディテクタ３３からの検出信号を電圧値に変換し、再生（ＲＦ）信号、フォーカスエラー（ＦＥ）信号、トラッキングエラー（ＴＥ）信号、ウォブル信号を生成する。ＲＦ信号は、光ディスクに記録された情報が含まれている信号である。ＦＥ信号は、光ディスクの記録層に対してレー

ザ光の合焦位置がディスク垂直方向にどれだけずれているかを示したフォーカスエラー量情報が含まれている信号である。T E 信号は、光ディスクの記録トラックの中心に対してレーザスポットの照射位置がディスク半径方向にどれだけずれているかを示したトラッキングエラー量情報が含まれている信号である。ウォブル信号は、プリグループの蛇行成分に含まれるアドレス情報等が含まれている信号である。このウォブル信号は、プリグループの両エッジからの反射光の差信号から検出される。

このようなマトリクスアンプ 1 2 から、R F 信号は R F 信号処理回路 1 3 に供給され、F E 信号及び T E 信号はサーボ回路 1 7 に供給され、ウォブル信号は A T I P 復調回路 1 6 に供給される。

R F 信号処理回路 1 3 は、再生時には、R F 信号に対して、波形等価処理、2 値化処理、E F M 復調処理等を行い、光ディスクに記録されたデータを再生する。再生されたデータは、C D エンコード／デコード回路 1 4 に供給される。また、R F 信号処理回路 1 3 は、記録時には、C D エンコード／デコード回路 1 4 から供給される記録データに対して、E F M 変調処理等を行い、記録補償回路 1 5 に供給する。

C D エンコード／デコード回路 1 4 は、再生時には、再生データに付加されているパリティ（8，C 2）を用いて、エラー訂正処理を行う。エラー訂正がされたデータは、図示しないインタフェース等を介して外部に送出される。また、C D エンコード／デコード回路 1 4 は、記録時には、外部から図示しないインタフェース等を介して記録データが入力され、この記録データにパリティ（8，C 2）を付加して、R F 信号処理回路 1 3 に供給する。

記録補償回路 1 5 は、R F 信号処理回路 1 3 から記録データが入力され、この記録データに応じてレーザダイオード 3 1 をパワー制御しながら駆動し、記録データを光ディスク内に書き込む。

A T I P 復調回路 1 6 は、マトリクスアンプ 1 2 からウォブル信号が供給され、このウォブル信号の変調成分に含まれる A T I P を抽出する。A T I P 復調回路 1 6 は、この A T I P を、システムコントローラ 2 0 に供給する。

サーボ回路 1 7 は、マトリクスアンプ 1 2 から供給される F E 信号及び T E 信

号に基づき、光学ヘッド 11 の 2 軸アクチュエータ 34 を駆動し、光ディスクに照射されるレーザ光がジャストフォーカス及びジャストトラックとなるように制御する。すなわち、サーボ回路 17 は、F E 信号を 0 とするように対物レンズを移動させ、レーザ光の合焦位置が光ディスクの記録層に一致するように制御を行う。サーボ回路 17 は、T E 信号を 0 とするように対物レンズを移動させ、光ディスクに照射されたレーザスポットが記録トラックの中心に一致するように制御を行う。サーボ回路 17 は、システムコントローラ 20 からのスレッド制御信号に応じてスレッド機構を駆動し、光学ヘッド 11 をディスク半径方向に移動させる。

スピンドルモータ 18 は、例えば、ターンテーブルやチャッキング機構によって保持されている光ディスクを回転駆動する。

回転制御回路 19 は、システムコントローラ 20 からの制御に応じて、スピンドルモータ 18 の駆動制御を行うものである。

システムコントローラ 20 は、記録再生の開始や停止の制御、各サーボ回路の開始や停止制御、目的の記録トラックへのトラックジャンプ制御等のシステム全体の制御を行う。システムコントローラ 20 は、ホストコンピュータ等と制御データのやりとりを行い、この制御データに基づき以上のようなシステム全体の制御を行う。

また、システムコントローラ 20 は、データ記録時に、レーザダイオード 31 の記録パワーを調整するパワーキャリブレーション (P C A L) の制御を行う。このパワーキャリブレーションは、以下のように行われる。

まず、システムコントローラ 20 は、記録速度と、その記録速度に対応するレーザ光のパワーの初期値を設定する。記録速度は、データを記録する線速度である。この線速度は、通常の記録速度に対して、C L V 記録の場合には 8 倍速、16 倍速、24 倍速といったように、通常の記録速度に対する倍数で設定されてもよいし、C A V 記録のような場合には 7.3 倍速、14.5 倍速、31.9 倍速など倍数以外の記録速度に設定してもよい。続いて、システムコントローラ 20 は、光ディスク 1 の試し書き領域 (内周側 P C A 又は外周側 P C A) に対して、設定された線速度並びに初期パワーで、試し書きデータを書き込む。続いて、そ

の試し書きデータを読み出して、例えばその再生データのエラー率やジッタ量、信号振幅等の記録及び／又は再生特性を示すパラメータを検出する。続いて、この記録及び／又は再生特性を示すパラメータを判断して、レーザ光のパワーが記録をするのに適したパワーであるか否かを判断する。記録に適したパワーであれば、そのときのレーザ光のパワーを記録パワーとして設定する。また、記録に適していないパワーであれば、レーザ光のパワーを変更して、記録に適したパワーが得られるまで、以上の処理を繰り返して行う。

システムコントローラ 20 は、内周側 PCA 又は外周側 PCA を用いて以上のようなパワーキャリブレーション制御を行い、データ記録時のレーザ光のパワーを求める。

#### <記録パワーの設定処理>

つぎに、内周側 PCA 及び外周側 PCA を利用した記録パワーの具体的な設定方法について、フローチャートを用いて説明する。

#### (第 1 の設定方法)

まず、図 11 のフローチャートを参照して、第 1 の設定方法について説明をする。

システムコントローラ 20 は、光ディスクが装填されると（ステップ S 11）、装填されたディスクの認識を行う（ステップ S 12）。システムコントローラ 20 は、ディスク認識を行った結果に基づき、装填されているディスクが、記録可能なディスクであるか或いは再生専用ディスクであるかを判断する（ステップ S 13）。記録可能なディスクとは、例えば、CD-RW、CD-R、あるいはデータの追記が可能なディスク等である。システムコントローラ 20 は、再生専用ディスクであると判断した場合には、当該記録パワーの設定処理を終了する。システムコントローラ 20 は、記録可能なディスクであると判断した場合には、ホストコンピュータ等から記録コマンドを受け取る（ステップ S 14）。

続いて、システムコントローラ 20 は、ホストコンピュータ等から、記録速度（記録倍速）、記録方式（TA0: Track At Once, DA0: Disc At Once, Packet Write）等の PCA L の設定条件を受け取る（ステップ S 15）。

続いて、システムコントローラ 20 は、ATIP の “Additional Information

1”のH1～H4を参照して、装填されている光ディスクに外周側PCAが存在するか否かを判断する（ステップS16）。外周側PCAが存在すると判断した場合にはステップS17に進み、存在しないと判断した場合には、ステップS19に進む。

続いて、外周側PCAが存在すると判断した場合には、システムコントローラ20は、記録開始アドレスが、外周側PCAに近い、或いは、内周側PCAに近いかを判断する（ステップS17）。

続いて、記録開始アドレスが外周側PCAに近いと判断した場合には、システムコントローラ20は、外周側PCAでPCALを実行し、記録パワーを算出する（ステップS18）。

続いて、記録開始アドレスが内周側PCAに近いと判断したか、或いは、外周側PCAが存在しないと判断した場合には、システムコントローラ20は、内周側PCAでPCALを実行し、記録パワーを算出する（ステップS19）。

システムコントローラ20は、レーザ光の記録パワーを内周側或いは外周側のいずれか一方のPCAで算出された記録パワーに設定し、データの記録を開始する（ステップS20）。

以上のように第1の設定方法では、内周側PCAと外周側PCAの2つのPCAのうち、記録開始アドレスから近い一方のPCAを選択して試し書きを行っている。このため、第1の設定方法では、プログラムエリアの外周側にデータを記録する場合であっても、外周側PCAに試し書きデータを書き込んで記録パワーを算出することができるので、実際のデータの記録位置と試し書きデータを書き込む位置との距離が短くなり、PCAで求められた記録パワーとデータ書き込み位置における最適な記録パワーとの誤差を小さくすることができる。さらに、データの記録位置から近い一方のPCAを選択して試し書きを行えば、データ記録位置とPCAとの距離を短くできるために、試し書きの際のシーク時間を短くすることができる。

#### （第2の設定方法）

次に、図12に示すフローチャートを参照して、第2の設定方法について説明をする。

システムコントローラ 20 は、光ディスクが装填されると（ステップ S 2 1）、装填されたディスクの認識を行う（ステップ S 2 2）。システムコントローラ 20 は、ディスク認識を行った結果に基づき、装填されているディスクが、記録可能なディスクであるか或いは再生専用ディスクであるかを判断する（ステップ S 2 3）。記録可能なディスクとは、例えば、CD-RW、CD-R、あるいはデータの追記が可能なディスク等である。システムコントローラ 20 は、再生専用ディスクであると判断した場合には、当該記録パワーの設定処理を終了する。システムコントローラ 20 は、記録可能なディスクであると判断した場合には、ホストコンピュータ等から記録コマンドを受け取る（ステップ S 2 4）。

続いて、システムコントローラ 20 は、ホストコンピュータ等から、記録速度（記録倍速）、記録方式（TA0: Track At Once, DA0: Disc At Once, Packet Write）等の PCAL の設定条件を受け取る（ステップ S 2 5）。

続いて、システムコントローラ 20 は、ATIP の “Additional Information 1” の H1～H4 を参照して、装填されている光ディスクに外周側 PCA が存在するか、否かを判断する（ステップ S 2 6）。外周側 PCA が存在すると判断した場合にはステップ S 2 9 に進み、存在しないと判断した場合には、ステップ S 2 7 に進む。

続いて、外周側 PCA が存在しないと判断した場合には、システムコントローラ 20 は、内周側 PCA で PCAL を実行して記録パワーを算出し（ステップ S 2 7）、レーザ光の記録パワーを、内周側 PCA で算出された記録パワーに設定し、データの記録を開始する（ステップ S 2 8）。

一方、外周側 PCA が存在すると判断した場合には、システムコントローラ 20 は、内周側 PCA で PCAL を実行して記録パワーを算出し（ステップ S 2 9）、続いて、外周側 PCA で PCAL を実行して記録パワーを算出する（ステップ S 3 0）。なお、ステップ S 2 9 とステップ S 3 0 の処理順序は、データの記録位置からより近い PCA から PCAL を行う順序としてもよい。

続いて、システムコントローラ 20 は、内周側 PCA で求められた記録パワーと、外周側 PCA で求められた記録パワーとに基づき、ディスク半径位置（アドレス）に対する記録パワーを示す記録パワー補正関数を算出する（ステップ S 3

1)。

システムコントローラ 20 は、記録パワー補正関数に基づき、ディスク半径位置に応じて記録パワーを変更しながら、データを記録していく（ステップ S 3 2）。

ここで、ステップ S 3 1 で算出される記録パワー補正関数の算出方法について説明する。

内周側と外周側とで記録速度が同一である C L V 制御方式の場合における記録パワー補正関数  $f(x)$  は、以下のように算出される。

内周側 P C A に記録速度  $v$  で試し書きデータを書き込んで求められた記録パワーを  $\text{Power}[\text{inner\_pca}, v]$  とし、外周側 P C A に記録速度  $v$  で試し書きデータを書き込んで求められた記録パワーを  $\text{Power}[\text{outer\_pca}, v]$  とする。

まず、 $\text{Power}[\text{inner\_pca}, v]$  と  $\text{Power}[\text{outer\_pca}, v]$  とを比較する。

比較した結果、 $\text{Power}[\text{inner\_pca}, v] \approx \text{Power}[\text{outer\_pca}, v]$  の場合には、ディスク半径位置 ( $x$ ) に対して記録パワーが  $(\text{Power}[\text{inner\_pca}, v] + \text{Power}[\text{outer\_pca}, v]) / 2$  で一定となる記録パワー補正関数  $f(x)$  を生成する。

すなわち、 $\text{Power}[\text{inner\_pca}, v] \approx \text{Power}[\text{outer\_pca}, v]$  の場合には、内外周に記録感度差がないと判断し、例えば、図 1 3 中の A に示すように、内周側 P C A で求められた記録パワーと外周側 P C A で求められた記録パワーの平均値で、ディスク全面にデータ記録する。

比較した結果、 $|\text{Power}[\text{inner\_pca}, v]| \ll |\text{Power}[\text{outer\_pca}, v]|$  又は  $|\text{Power}[\text{inner\_pca}, v]| \gg |\text{Power}[\text{outer\_pca}, v]|$  の場合には、内周側 P C A 及び外周側 P C A の半径位置と、 $\text{Power}[\text{inner\_pca}, v]$  及び  $\text{Power}[\text{outer\_pca}, v]$  との関係に基づき、ディスクの外周側から内周側までの記録パワーを、例えば直線や 2 次曲線等の所定の関数で補間し、記録パワー補正関数  $f(x)$  を求める。

すなわち、 $\text{Power}[\text{inner\_pca}, v] \approx \text{Power}[\text{outer\_pca}, v]$  ではない場合には、内外周に記録感度差があると判断し、例えば図 1 3 の B に示すような二次関数に基づき生成された記録パワー補正関数  $f(x)$  に応じて、記録パワーを変化させながら、データを記録する。

内周側と外周側とで記録速度が異なるゾーン C L V 制御方式の場合における記

録パワー補正関数は、以下のように算出される。

ここではディスク内が3つのゾーン（ZONE 1、ZONE 2、ZONE 3）に分割されており、各ゾーンの記録速度が $v_1$ 、 $v_2$ 、 $v_3$ となっている場合を例にとって説明をする（ $v_1 < v_2 < v_3$ ）。また、ディスク半径位置（ $x$ ）に関わらず記録感度が一定となる理想状態では、記録速度 $v_1$ の記録パワー（ $\text{Power}[x, v_1]$ ）に対する、記録速度 $v_2$ の記録パワー（ $\text{Power}[x, v_2]$ ）及び記録速度 $v_3$ の記録パワー（ $\text{Power}[x, v_3]$ ）の関係は、以下のような関係となるものとする。

$$\text{Power}[x, v_2] = \text{WP\_Coef\_1} \times \text{Power}[x, v_1]$$

$$\text{Power}[x, v_3] = \text{WP\_Coef\_2} \times \text{Power}[x, v_2] = \text{WP\_Coef\_2} \times \text{WP\_Coef\_1} \times \text{Power}[x, v_1]$$

まず、内周側PCAに記録速度 $v_1$ で試し書きデータを書き込んで求められた記録パワー $\text{Power}[\text{inner\_pca}, v_1]$ と、外周側PCAに記録速度 $v_3$ で試し書きデータを書き込んで求められた記録パワー $\text{Power}[\text{outer\_pca}, v_3]$ とを、記録速度 $v_1$ と記録速度 $v_3$ との間の補正係数（ $\text{WP\_Coef\_2} \times \text{WP\_Coef\_1}$ ）を考慮して比較する。

比較した結果、 $\text{WP\_Coef\_1} \times \text{WP\_Coef\_2} \approx \text{Power}[\text{inner\_pca}, v_1] / \text{Power}[\text{outer\_pca}, v_3]$ の場合には、速度 $v_1$ での最適な記録パワーを以下のように演算する。

$$\text{Power}[x, v_1] =$$

$$\{ (\text{Power}[\text{outer\_pca}, v_3] / (\text{WP\_Coef\_1} \times \text{WP\_Coef\_2})) + \text{Power}[\text{inner\_pca}, v_1] \} / 2$$

続いて、 $\text{Power}[x, v_1]$ に基づき、各ゾーンに対する記録パワー（ $\text{Power}[z_1, v_1]$ 、 $\text{Power}[z_2, v_2]$ 、 $\text{Power}[z_3, v_3]$ ）を以下のように求める。

$$\text{Power}[z_1, v_1] = \text{Power}[x, v_1]$$

$$\text{Power}[z_2, v_2] = \text{WP\_Coef\_1} \times \text{Power}[x, v_1]$$

$$\text{Power}[z_3, v_3] = \text{WP\_Coef\_2} \times \text{WP\_Coef\_1} \times \text{Power}[x, v_1]$$

これらを半径方向に合成し、各ゾーンにおける記録パワーが上記の $\text{Power}[z_1, v_1]$ 、 $\text{Power}[z_2, v_2]$ 、 $\text{Power}[z_3, v_3]$ で一定となる記録パワー補正関数  $f(x)$  を求める。すなわち、 $\text{WP\_Coef\_1} \times \text{WP\_Coef\_2} \approx \text{Power}[\text{inner\_pca}, v_1] / \text{Power}[\text{outer\_pca}, v_3]$ となる場合には、内外周に記録感度差がないものと判断し、例えば図14中のAに示すように、各ゾーン毎に一定となる記録パワー補正関数  $f(x)$  に応じて、データを記録する。

比較した結果、 $\text{WP\_Coef\_1} \times \text{WP\_Coef\_2} \approx \text{Power}[\text{inner\_pca}, v_1] / \text{Power}[\text{outer\_pca}, v_3]$

ca, v3]とならない場合には、内周側PCA及び外周側PCAの半径位置と、Power[inner\_pca, v1]及び(Power[outer\_pca, v3]/WP\_Coef\_1×WP\_Coef\_2)との関係に基づき、ディスクの外周側から内周側までの記録速度v1で一定に記録する場合の記録パワーを、例えば直線や2次曲線等の所定の関数で補間し、記録速度v1での記録パワー関数 $f'(x)$ を求める。

続いて、各ゾーンに対する記録パワー補正関数 $f'(x)$ から、各ゾーンにおける記録補正パワー関数 $f_{z1}(x)$ 、 $f_{z2}(x)$ 、 $f_{z3}(x)$ を以下のよう求める。

$$f_{z1}(x) = f'(x)$$

$$f_{z2} = \text{WP\_Coef\_1} \times f'(x)$$

$$f_{z3} = \text{WP\_Coef\_2} \times \text{WP\_Coef\_1} \times f'(x)$$

これらの各関数を合成し、各ゾーンにおける記録パワーが上記の $f_{z1}(x)$ 、 $f_{z2}(x)$ 、 $f_{z3}(x)$ となる記録パワー補正関数 $f(x)$ を生成する。すなわち、Power[inner\_pca, v]≠Power[outer\_pca, v]ではない場合には、内外周に記録感度差があると判断し、例えば図14中のBに示すような二次関数に基づき生成された記録パワー補正関数 $f(x)$ に応じて、記録パワーを変化させながら、データを記録する。

以上のように第2の設定方法では、内周側と外周側の2つのPCAに対して試し書きを行い、内周側と外周側の両者のPCAから求められた記録パワーから、ディスクの半径位置（アドレス）毎の記録パワーを、所定の関数で補間して求めている。従って、例えばスキューや面ぶれのような機械的特性や有機色素の塗布ムラ等があつてディスク半径位置（アドレス）に対する記録感度が変化する場合であっても、データ書き込み位置における最適な記録パワーに近い記録パワーで、データを記録することができる。このことにより、記録パワーの設定精度が向上し、ノイズが少ない再生特性のよいデータを記録することができる。

（第3の設定方法）

次に、図15に示すフローチャートを参照して、第3の設定方法について説明をする。

システムコントローラ20は、光ディスクが装填されると（ステップS41）、

装填されたディスクの認識を行う（ステップS 4 2）。システムコントローラ 2 0 は、ディスク認識を行った結果に基づき、装填されているディスクが、記録可能なディスクであるか或いは再生専用ディスクであるかを判断する（ステップS 4 3）。記録可能なディスクとは、例えば、CD-RWや、CD-R、あるいはデータの追記が可能なディスク等である。システムコントローラ 2 0 は、再生専用ディスクであると判断した場合には、当該記録パワーの設定処理を終了する。システムコントローラ 2 0 は、記録可能なディスクであると判断した場合には、ホストコンピュータ等から記録コマンドを受け取る（ステップS 4 4）。

続いて、システムコントローラ 2 0 は、ホストコンピュータ等から、記録速度（記録倍速）、記録方式（TA0: Track At Once, DA0: Disc At Once, Packet Write）等のPCALの設定条件を受け取る（ステップS 4 5）。

続いて、システムコントローラ 2 0 は、ATIPの“Additional Information 1”のH1～H4を参照して、装填されている光ディスクに外周側PCAが存在するか、否かを判断する（ステップS 4 6）。外周側PCAが存在すると判断した場合にはステップS 4 9に進み、存在しないと判断した場合には、ステップS 4 7に進む。

続いて、外周側PCAが存在しないと判断した場合には、システムコントローラ 2 0 は、内周側PCAでPCALを実行して記録パワーを算出し（ステップS 4 7）、レーザ光の記録パワーを、内周側PCAで算出された記録パワーに設定し、データの記録を開始する（ステップS 4 8）。

一方、外周側PCAが存在すると判断した場合には、システムコントローラ 2 0 は、内周側PCAでPCALを実行して記録パワーを算出し（ステップS 4 9）、続いて、外周側PCAでPCALを実行して記録パワーを算出する（ステップS 5 0）。なお、ステップS 4 9とステップS 5 0の処理順序は、データの記録位置からより近いPCAからPCALを行う順序としてもよい。

続いて、システムコントローラ 2 0 は、内周側PCAで求められた記録パワーと、外周側PCAで求められた記録パワーとに基づき、ディスク半径位置（アドレス）に対する記録パワーを示す記録パワー補正関数を算出する（ステップS 5 1）。この記録パワー補正関数の算出方法は、第2の設定方法と同一である。

続いて、システムコントローラ 20 は、上記記録パワー補正関数により設定される記録パワーが、所定の閾値（例えばレーザダイオード 31 が出力できる最大の記録パワー）よりも大きくなった場合、ホストコンピュータから与えられた記録速度の設定条件を変えて、速度を減速させた条件とし、再度記録パワー補正関数を算出する（ステップ S 5 2）。例えば、ゾーン C L V 方式では、内周側よりも外周側の方が記録速度が速くなり、それに伴い記録パワーも大きくなる。そのため、外周側のゾーンでの記録パワーが、レーザダイオードの定格以上の記録パワーに設定されてしまう可能性があるからである。

続いて、システムコントローラ 20 は、最初にホストコンピュータから与えられた速度条件で、記録パワー補正関数を参照しながらデータの記録を開始する（ステップ S 5 3）。

続いて、システムコントローラ 20 は、記録パワーが所定の閾値よりもオーバーしてしまう位置まで記録すると、データの記録を中断する（ステップ S 5 4）。

続いて、システムコントローラ 20 は、記録速度及び記録パワー補正関数を再設定された条件に変更し（ステップ S 5 5）、記録を再開する（ステップ S 5 6）。

以上のように第 3 の設定方法では、内周側と外周側の 2 つの P C A に対して試し書きを行い、内周側と外周側の両者の P C A から求められた記録パワーから、ディスクの半径位置（アドレス）毎の記録パワーを、所定の関数で補間して求めている。また、この第 3 の設定方法では、補間結果から求められた記録パワーが、所定の閾値よりも大きい場合には、その所定の閾値よりも大きな記録パワーとなる記録位置では、記録速度を遅くしてデータを記録している。このため、例えば、ゾーン C L V 方式の場合などで記録感度が低いため高速記録を実現できない場合であっても、内周から外周まで一律に記録速度を落として記録するのではなく、内周側での記録速度は定格倍速のままで記録し、外周側の領域の記録速度だけを落としといった処理を行うことができる。

（第 4 の設定方法）

次に、図 1 6 に示すフローチャートを参照して、第 4 の設定方法について説明をする。

システムコントローラ 20 は、光ディスクが装填されると（ステップ S 6 1）、装填されたディスクの認識を行う（ステップ S 6 2）。システムコントローラ 20 は、ディスク認識を行った結果に基づき、装填されているディスクが、記録可能なディスクであるか或いは再生専用ディスクであるかを判断する（ステップ S 6 3）。記録可能なディスクとは、例えば、CD-RW、CD-R、あるいはデータの追記が可能なディスク等である。システムコントローラ 20 は、再生専用ディスクであると判断した場合には、当該記録パワーの設定処理を終了する。システムコントローラ 20 は、記録可能なディスクであると判断した場合には、ホストコンピュータ等から記録コマンドを受け取る（ステップ S 6 4）。

続いて、システムコントローラ 20 は、ホストコンピュータ等から、記録速度（記録倍速）、記録方式（TA0: Track At Once, DA0: Disc At Once, Packet Write）等の PCAL の設定条件を受け取る（ステップ S 6 5）。

続いて、システムコントローラ 20 は、ATIP の “Additional Information 1” の H1～H4 を参照して、装填されている光ディスクに外周側 PCA が存在するか、否かを判断する（ステップ S 6 6）。外周側 PCA が存在すると判断した場合にはステップ S 6 8 に進み、存在しないと判断した場合には、ステップ S 6 7 に進む。

続いて、外周側 PCA が存在しないと判断した場合には、システムコントローラ 20 は、内周側 PCA で PCAL を実行して記録パワーを算出する（ステップ S 6 7）。

一方、外周側 PCA が存在すると判断した場合には、システムコントローラ 20 は、内周側 PCA で PCAL を実行して記録パワーを算出し（ステップ S 6 8）、続いて、外周側 PCA で PCAL を実行して記録パワーを算出する（ステップ S 6 9）。なお、ステップ S 6 8 とステップ S 6 9 の処理順序は、データの記録位置からより近い PCA から PCAL を行う順序としてもよい。

続いて、システムコントローラ 20 は、PCAL が終了すると、記録速度分の PCAL が終了したか否かを判断する（ステップ S 7 0）。例えば 24 倍速ゾーン CLV 方式の場合、一般に、ディスク面内で、12 倍速、16 倍速、20 倍速、24 倍速の記録速度が用いられて記録がされる。そのため、ここでは、PCA に

記録する試し書きデータの記録速度も、実際に1.2倍速、1.6倍速、2.0倍速、2.4倍速と変更する。そのため、このステップS70では、全ての記録速度分のPCALが終了したか否かを判断する。全ての記録速度に対してPCALが終了していれば、ステップS72に進み、記録を開始する。また、まだ全ての記録速度に対してPCALが終了してなければ、ステップS71においてPCALの記録速度を変更して、ステップS66から処理を繰り返す。

以上のように第4の設定方法では、内周側と外周側の2つのPCAに対して試し書きを行い、内周側と外周側の両者のPCAから求められた記録パワーから、ディスクの半径位置（アドレス）毎の記録パワーを、所定の関数で補間して求めている。また、この第4の設定方法では、例えば、ゾーンCLV方式の場合に、PCAに記録する試し書きデータの記録スピードを実際の記録スピードに設定して、PCALを行っている。そのため、より正確な記録パワーを算出することができる。

以上第1から第4の設定方法について説明をしたが、以上の処理は、データ記録開始時に行うのみならず、データ記録中に中断をして行ってもよい。

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る光記録媒体では、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きを、データの記録位置から最も近い試し書き領域で行わせ、或いは、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きを2以上の試し書き領域で行わせることができるため、いずれの記録位置でも最適なレーザパワーでデータを記録することができ、記録特性を向上させることができる。この光記録媒体では、データの記録位置から最も近い試し書き領域で試し書きを行うことによって、記録開始までの時間を短縮することができる。

本発明に係る記録装置及び方法は、レーザ光が照射されることによりデータが

書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを有する光記録媒体に対してデータを記録する際に、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きを、データの記録位置から最も近い試し書き領域で行うので、記録媒体上のいずれの記録位置でも最適なレーザパワーでデータを記録することができ、記録特性を向上させることができ、しかも、記録開始までの時間を短縮することができる。

本発明に係る記録装置及び方法は、レーザ光が照射されることによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の記録パワーの調整用の試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを有する光記録媒体に対してデータを記録する際に、レーザ光の記録パワーを調整するための試し書きを2以上の試し書き領域で行うので、記録媒体上のどの記録位置でも最適なレーザパワーでデータを記録することができ、記録特性を向上させることができる。

## 請求の範囲

1. レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、  
レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域と  
を少なくとも有する光記録媒体。
2. 上記試し書き領域は、少なくとも上記データ記録領域の開始位置を示すアドレスより前のアドレスにより指定される位置および上記データ記録領域の終了位置を示すアドレスより後のアドレスにより指定される位置に各々1つずつ設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光記録媒体。
3. 上記データ記録領域及び試し書き領域は、同心円状または螺旋状の記録トラックで形成されており、  
上記試し書き領域は、上記データ記録領域の内周側と外周側とに各々1つずつ設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光記録媒体。
4. レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる試し書き領域が1つのみ設けられたディスク状記録媒体と上記光記録媒体とを識別する識別情報が記録されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光記録媒体。
5. 上記データ記録領域及び試し書き領域は、ランドとグルーブの少なくともいずれか一方に記録トラックが形成され、ランドとグルーブの少なくともいずれか一方がウォブル信号に応じて蛇行して形成され、  
上記識別情報は、上記ウォブル信号に含まれていることを特徴とする請求の範囲第4項記載の光記録媒体。
6. レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを少なくとも有する光記録媒体にレーザ光を照射してデータを書き込む記録手段と、  
上記データ記録領域にデータを書き込む際、上記複数の試し書き領域のうち上記データ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し

書きデータを書き込むように上記記録手段を制御する制御手段とを備える記録装置。

7. 上記制御手段は、上記試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて、上記記録手段の上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第6項記載の記録装置。

8. レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを少なくとも有する光記録媒体にレーザ光を照射してデータを書き込む記録手段と、

上記データ記録領域にデータを書き込む際、上記複数の試し書き領域のうち少なくとも2以上の試し書き領域に試し書きデータを書き込むように上記記録手段を制御する制御手段とを備える記録装置。

9. 上記制御手段は、上記少なくとも2以上の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて、上記記録手段の上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第8項記載の記録装置。

10. 上記試し書き領域は、上記データ記録領域の内周側と外周側に各々1つずつ設けられ、

上記制御手段は、上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーとから、上記データ記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光の書き込みパワーを算出し、当該算出結果に基づき上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを変更させることを特徴とする請求の範囲第9項記載の記録装置。

11. 上記算出結果は、上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーとから、上記データ記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光

の書き込みパワーを補間して求めることを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の記録装置。

12. 上記制御手段は、上記データ記録領域における上記レーザ光の書き込みパワーが所定値よりも大きくなる場合、上記データを書き込む速度を事前に設定された速度よりも遅く設定して当該データを書き込むことを特徴とする請求の範囲第 11 項記載の記録装置。

13. 上記所定値は、上記レーザ光を出力するレーザダイオードの定格値であることを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の記録装置。

14. 上記制御手段は、上記データ記録領域に少なくとも 2 以上の異なる速度でデータを書き込む際、上記試し書き領域に上記少なくとも 2 以上の異なる速度で試し書きデータを書き込み、上記試し書き領域から読み出された各試し書きデータに基づいて、当該試し書きデータを書き込んだ速度で上記データ記録領域にデータを書き込むためのレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第 8 項記載の記録装置。

15. 上記制御手段は、上記少なくとも 2 以上の試し書き領域のうち上記データ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータが書き込まれるように上記記録手段を制御することを特徴とする請求の範囲第 14 項記載の記録装置。

16. 上記制御手段は、上記データ記録領域にデータを書き込む際、上記試し書き領域に試し書きデータを書き込む速度を、上記光記録媒体の外周になるに従い速く設定して上記複数の試し書き領域のうち少なくとも 2 以上の試し書き領域にデータを書き込むことを特徴とする請求の範囲第 8 項記載の記録装置。

17. 上記制御手段は、上記試し書き領域から読み出された上記試し書きデータに基づいて、上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第 16 項記載の記録装置。

18. 上記試し書き領域は、上記データ記録領域の内周側と外周側に 1 つずつ設けられ、

上記制御手段は、上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されるレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域

から読み出された試し書きデータに基づいて設定されるレーザ光の書き込みパワーとから、上記記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光の書き込みパワーを算出し、当該算出結果に基づき上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを変更させることを特徴とする請求の範囲第 17 項記載の記録装置。

19. 上記算出結果は、上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーとから、上記データ記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光の書き込みパワーを補間して求めることを特徴とする請求の範囲第 18 項記載の記録装置。

20. 上記制御手段は、上記データ記録領域における上記レーザ光の書き込みパワーが所定値よりも大きくなる場合、上記データを書き込む速度を事前に設定された速度よりも遅く設定して当該データを書き込むことを特徴とする請求の範囲第 19 項記載の記録装置。

21. 上記所定値は、上記レーザ光を出力するレーザダイオードの定格値であることを特徴とする請求の範囲第 20 項記載の記録装置。

22. 上記制御手段は、上記データ記録領域に少なくとも 2 以上の異なる速度でデータが書き込まれる際、上記試し書き領域に上記少なくとも 2 以上の異なる速度で試し書きデータを書き込み、上記試し書き領域から読み出された各試し書きデータに基づいて、当該試し書きデータを書き込んだ速度で上記データ記録領域にデータを書き込むためのレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第 16 項記載の記録装置。

23. 上記制御手段は、上記少なくとも 2 以上の試し書き領域のうち上記データ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータが書き込まれるように上記記録手段を制御することを特徴とする請求の範囲第 22 項記載の記録装置。

24. レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数

の試し書き領域とを少なくとも有する光記録媒体にレーザ光を照射してデータを書き込む際、上記複数の試し書き領域のうち上記データ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータを書き込むことを特徴とする記録方法。

25. 上記試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて、上記記録手段の上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第24項記載の記録方法。

26. レーザ光を照射することによりデータが書き込まれるデータ記録領域と、レーザ光の書き込みパワーを調整するための試し書きデータが書き込まれる複数の試し書き領域とを少なくとも有する光記録媒体にレーザ光を照射してデータを書き込む際、上記複数の試し書き領域のうち少なくとも2以上の試し書き領域に試し書きデータを書き込むことを特徴とする記録方法。

27. 上記少なくとも2以上の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて、上記記録手段の上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第26項記載の記録方法。

28. 上記試し書き領域は、上記データ記録領域の内周側と外周側に各々1つずつ設けられ、

上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーとから、上記データ記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光の書き込みパワーを算出し、当該算出結果に基づき上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを変更させることを特徴とする請求の範囲第27項記載の記録方法。

29. 上記算出結果は、上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーとから、上記データ記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光の書き込みパワーを補間して求めることを特徴とする請求の範囲第28項記載の記録方法。

30. 上記データ記録領域における上記レーザ光の書き込みパワーが所定値よりも大きくなる場合、上記データを書き込む速度を事前に設定された速度よりも遅く設定し、上記データを書き込むことを特徴とする請求の範囲第29項記載の記録方法。

31. 上記所定値は、上記レーザ光を出力するレーザダイオードの定格値であることを特徴とする請求の範囲第30項記載の記録方法。

32. 上記制御手段は、上記データ記録領域に少なくとも2以上の異なる速度で、データを書き込む際、上記試し書き領域に上記少なくとも2以上の異なる速度で試し書きデータを書き込み、上記試し書き領域から読み出された各試し書きデータに基づいて、当該試し書きデータを書き込んだ速度で上記データ記録領域にデータを書き込むためのレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第26項記載の記録方法。

33. 上記少なくとも2以上の試し書き領域のうち上記データ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータを書き込むことを特徴とする請求の範囲第32項記載の記録方法。

34. 上記試し書き領域に試し書きデータを書き込む速度を、上記光記録媒体の外周になるに従い速く設定して上記複数の試し書き領域のうち少なくとも2以上の試し書き領域にデータを書き込むことを特徴とする請求の範囲第26項記載の記録方法。

35. 上記試し書き領域から読み出された上記試し書きデータに基づいて、上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第34項記載の記録方法。

36. 上記試し書き領域は、上記データ記録領域の内周側と外周側に1つずつ設けられ、

上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されるレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されるレーザ光の書き込みパワーとから、上記記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光の書き込みパワーを算出し、当該算出結果に基づき上記データ記録領域に照射するレーザ光の書き込みパワー

を変更させることを特徴とする請求の範囲第 3 5 項記載の記録方法。

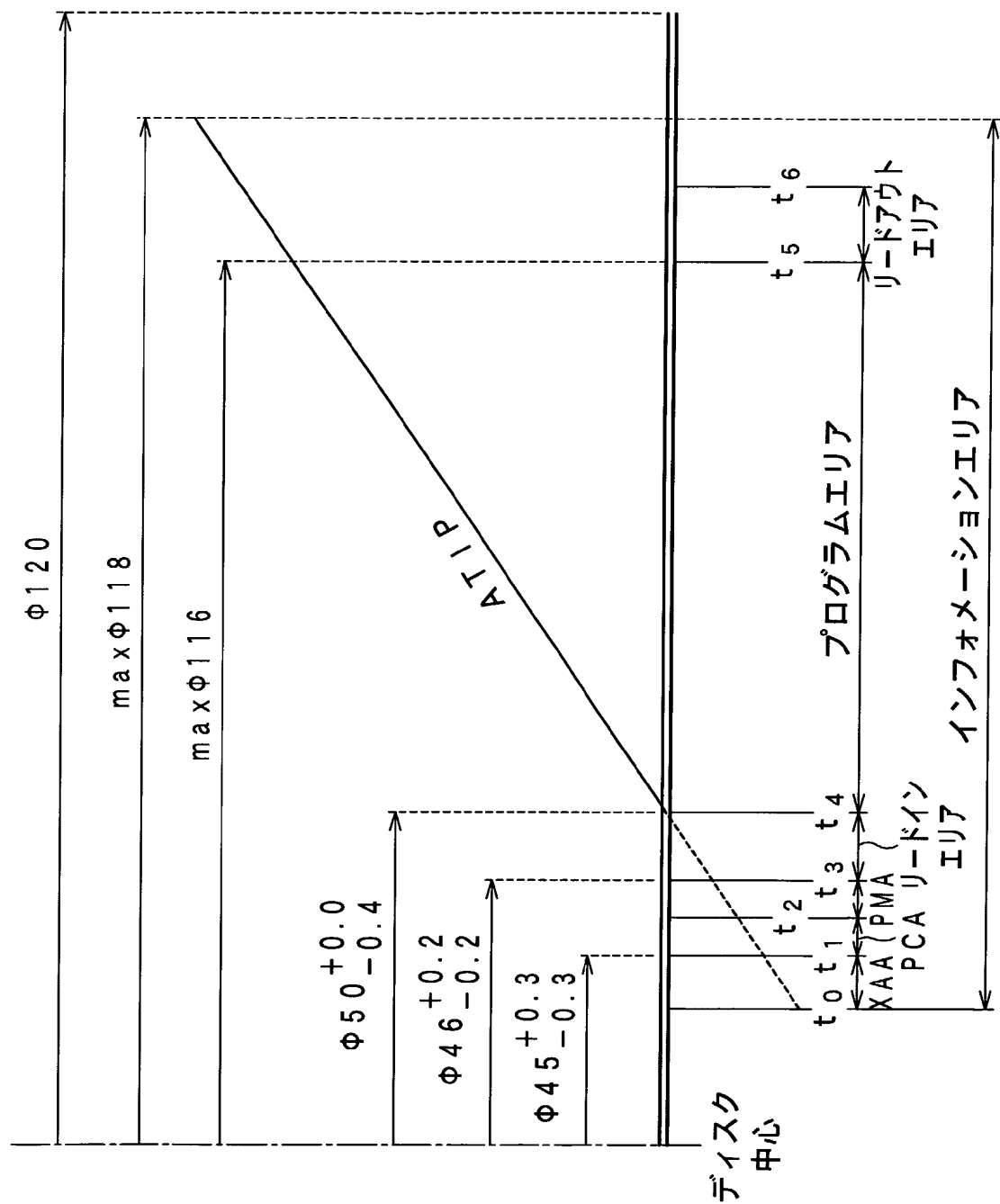
37. 上記算出結果は、上記内周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーと、上記外周側の試し書き領域から読み出された試し書きデータに基づいて設定されたレーザ光の書き込みパワーとから、上記データ記録領域にデータが記録される位置に応じたレーザ光の書き込みパワーを補間して求めることを特徴とする請求の範囲第 3 6 項記載の記録方法。

38. 上記データ記録領域における上記レーザ光の書き込みパワーが所定値よりも大きくなる場合、上記データを書き込む速度を事前に設定された速度よりも遅く設定して当該データを書き込むことを特徴とする請求の範囲第 3 7 項記載の記録方法。

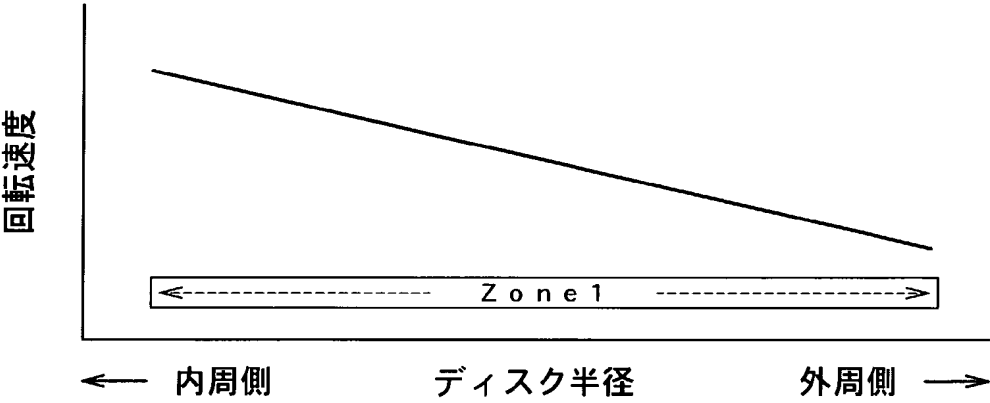
39. 上記所定値は、上記レーザ光を出力するレーザダイオードの定格値であることを特徴とする請求の範囲第 3 8 項記載の記録方法。

40. 上記データ記録領域に少なくとも 2 以上の異なる速度でデータが書き込まれる際、上記試し書き領域に上記少なくとも 2 以上の異なる速度で試し書きデータを書き込み、上記試し書き領域から読み出された各試し書きデータに基づいて、当該試し書きデータを書き込んだ速度で上記データ記録領域にデータを書き込むためのレーザ光の書き込みパワーを設定することを特徴とする請求の範囲第 3 4 項記載の記録方法。

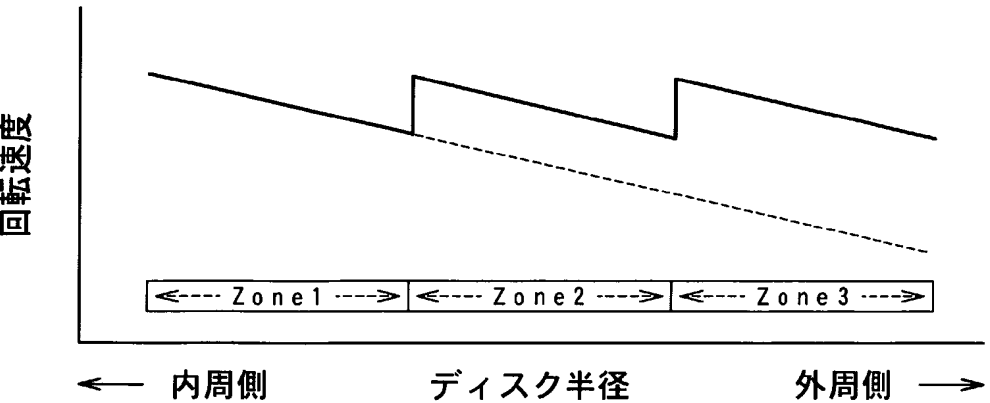
41. 上記少なくとも 2 以上の試し書き領域のうち上記データ記録領域にデータが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータが書き込むことを特徴とする請求の範囲第 4 0 項記載の記録方法。



100

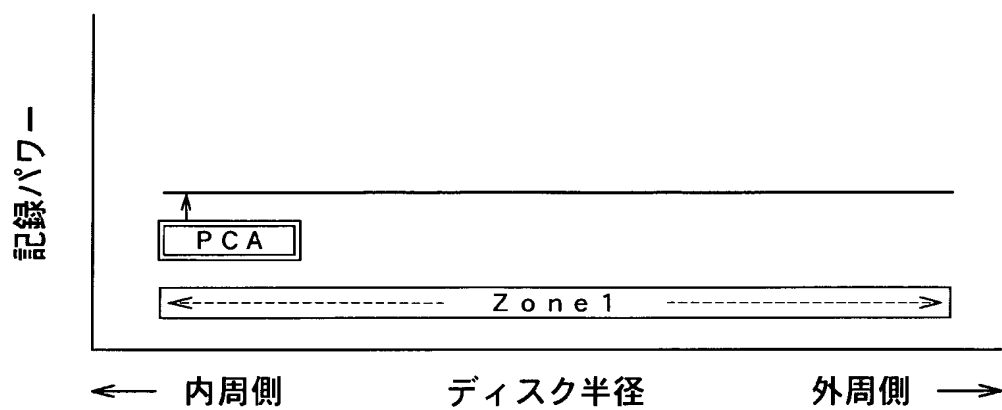


F i g . 2

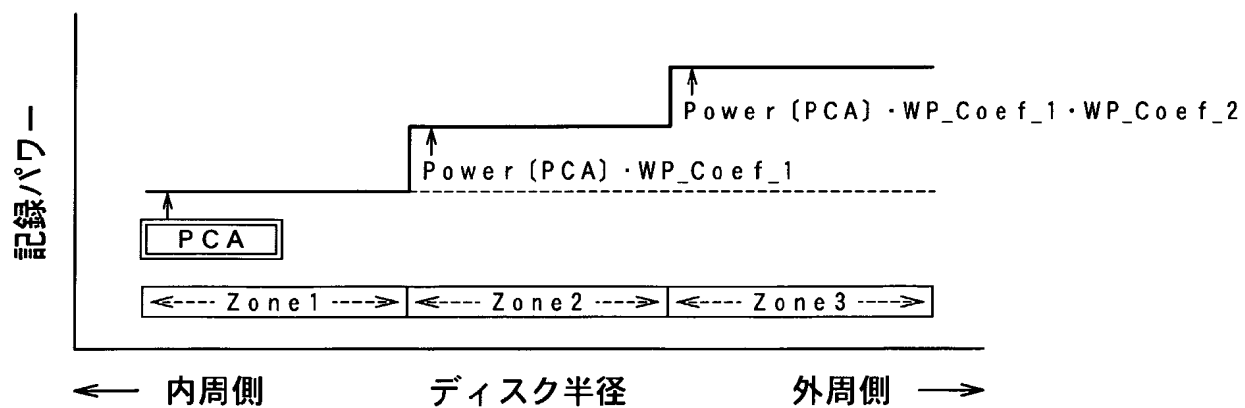


F i g . 3

3/13



F i g . 4



F i g . 5

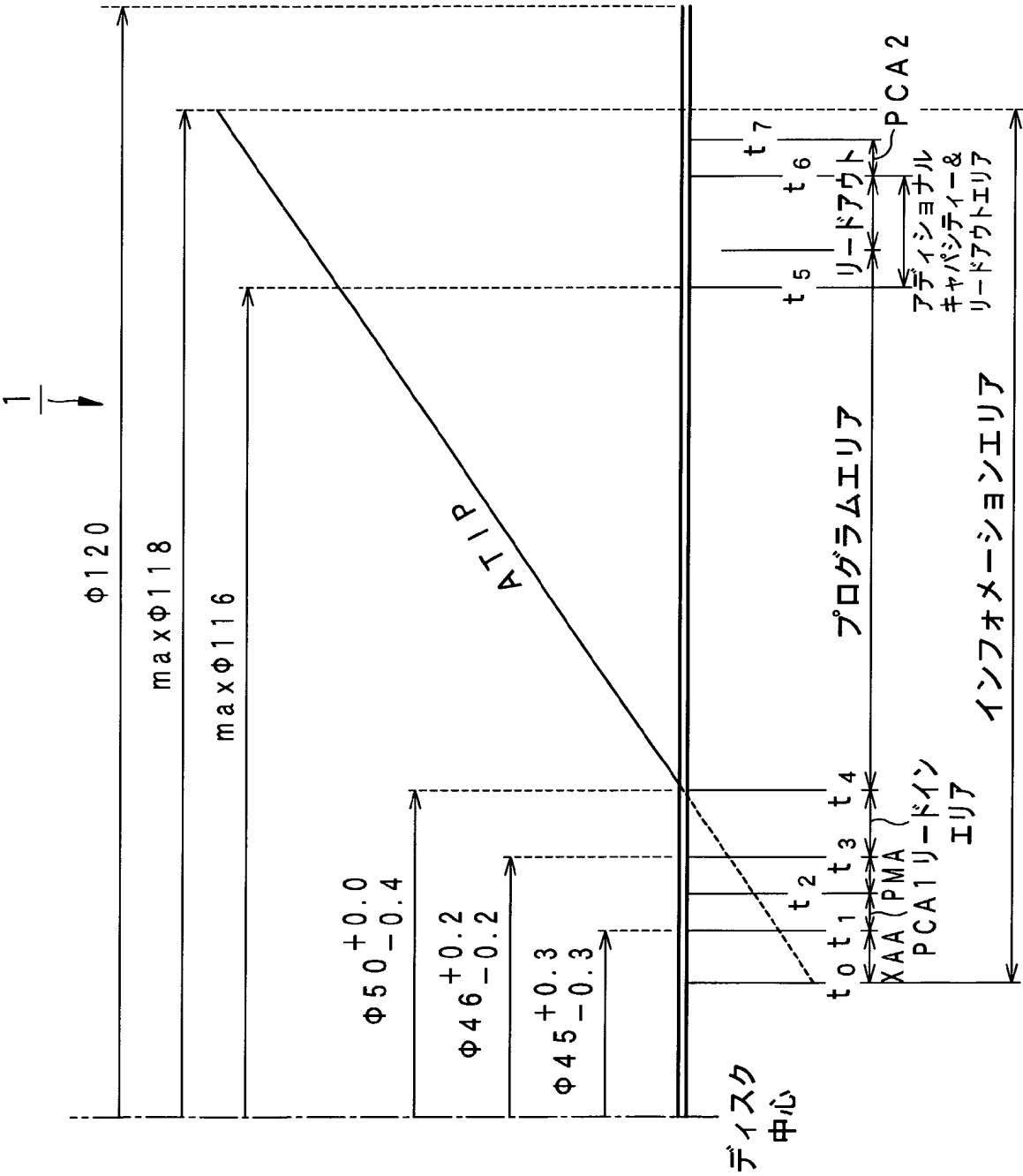
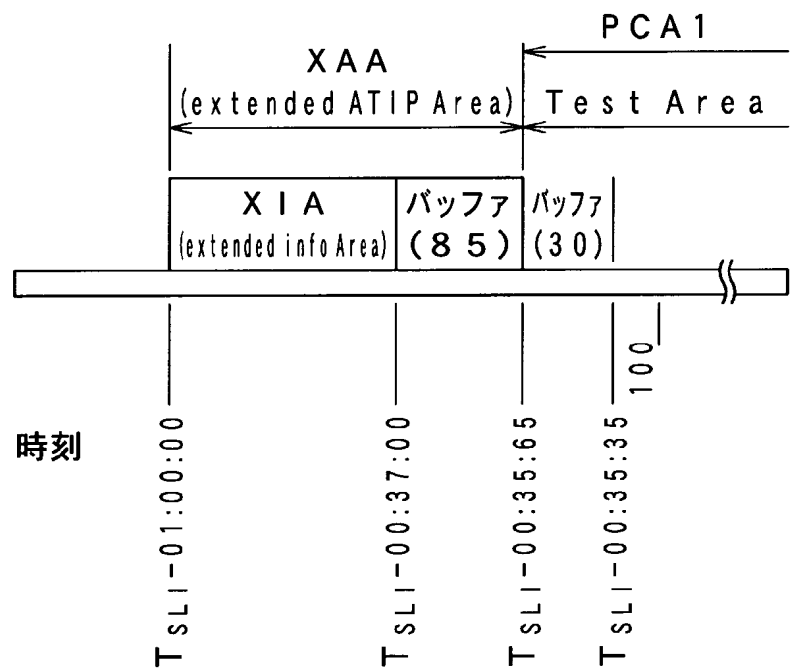


Fig. 6



F i g . 7

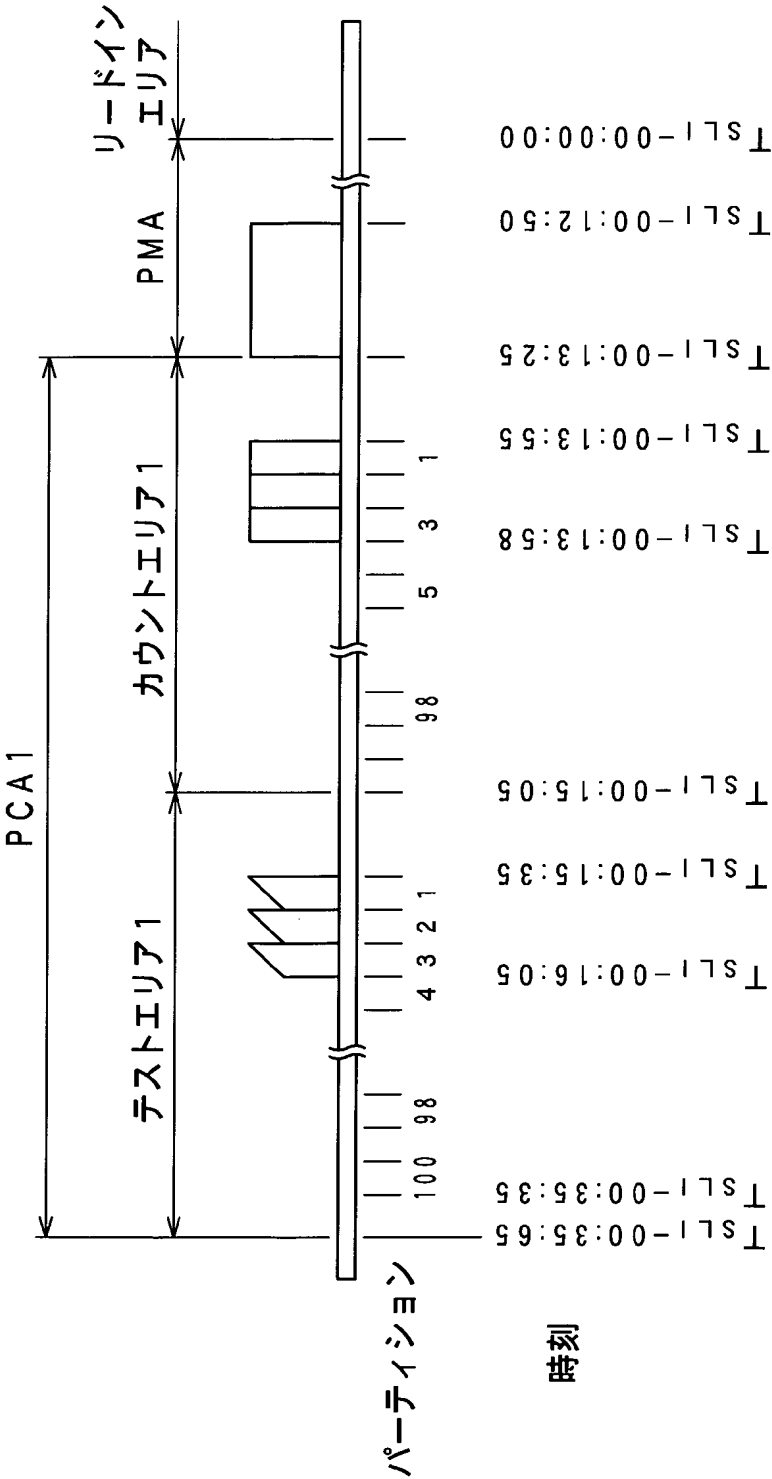


Fig. 8

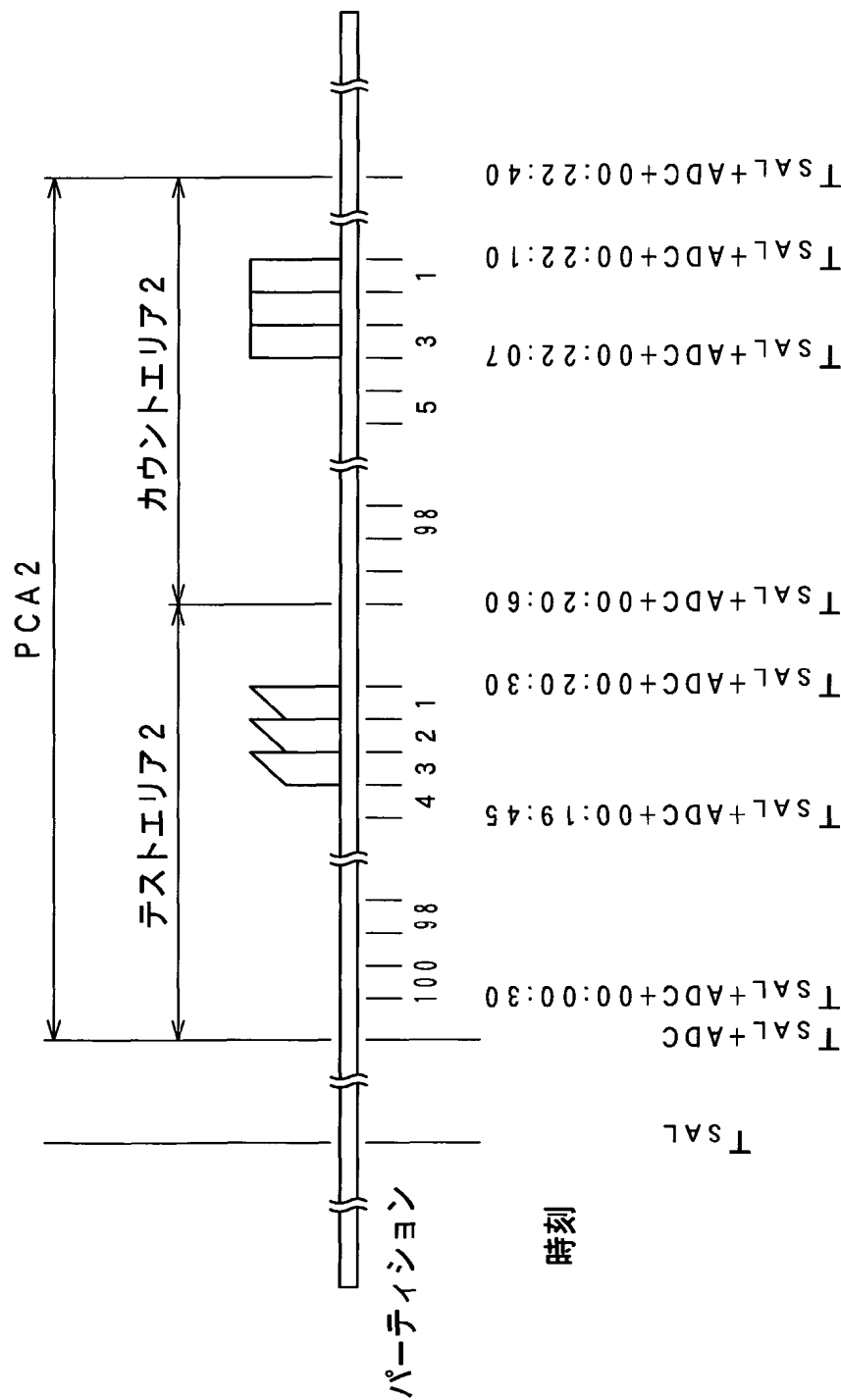


Fig. 9

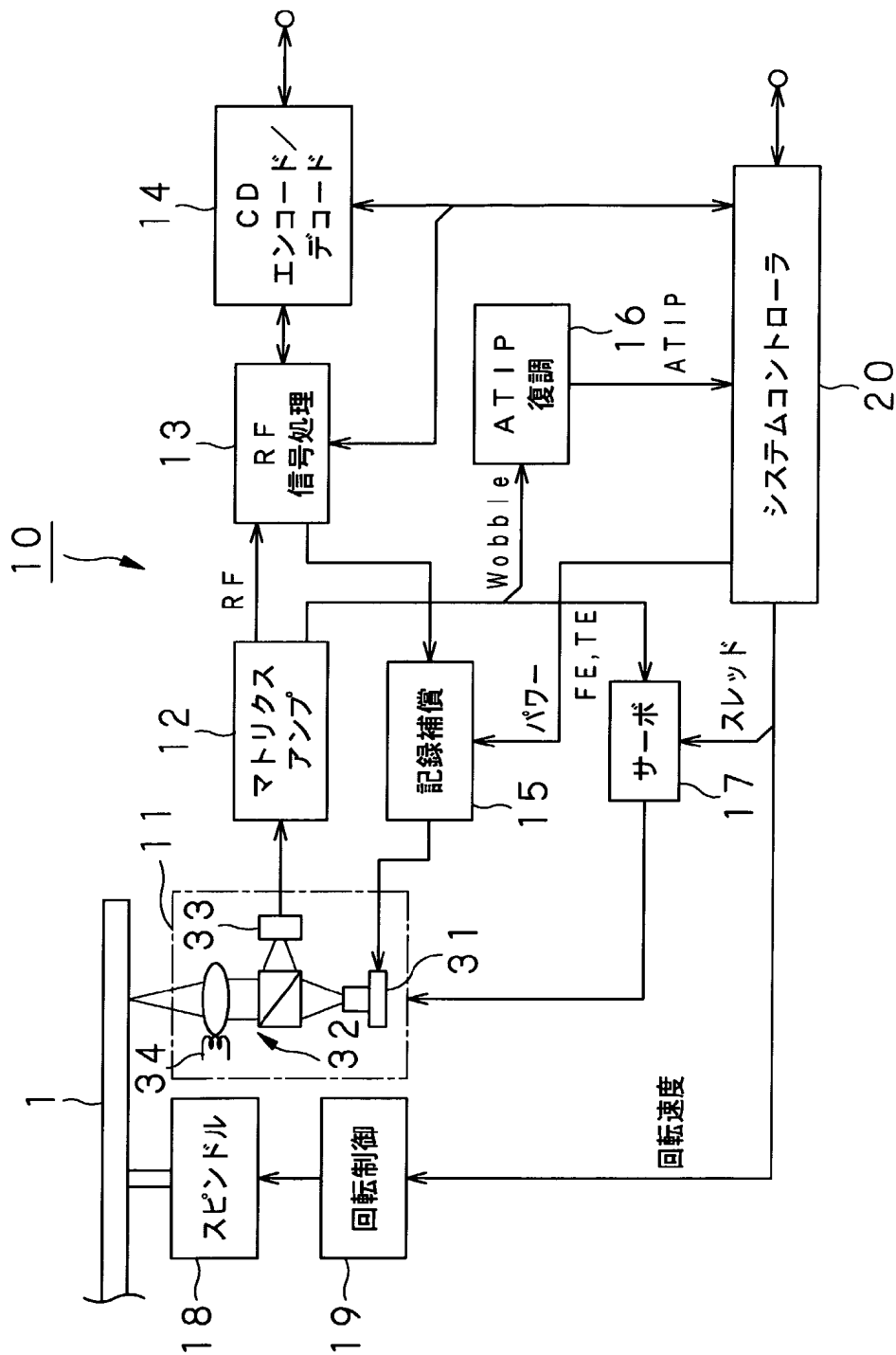
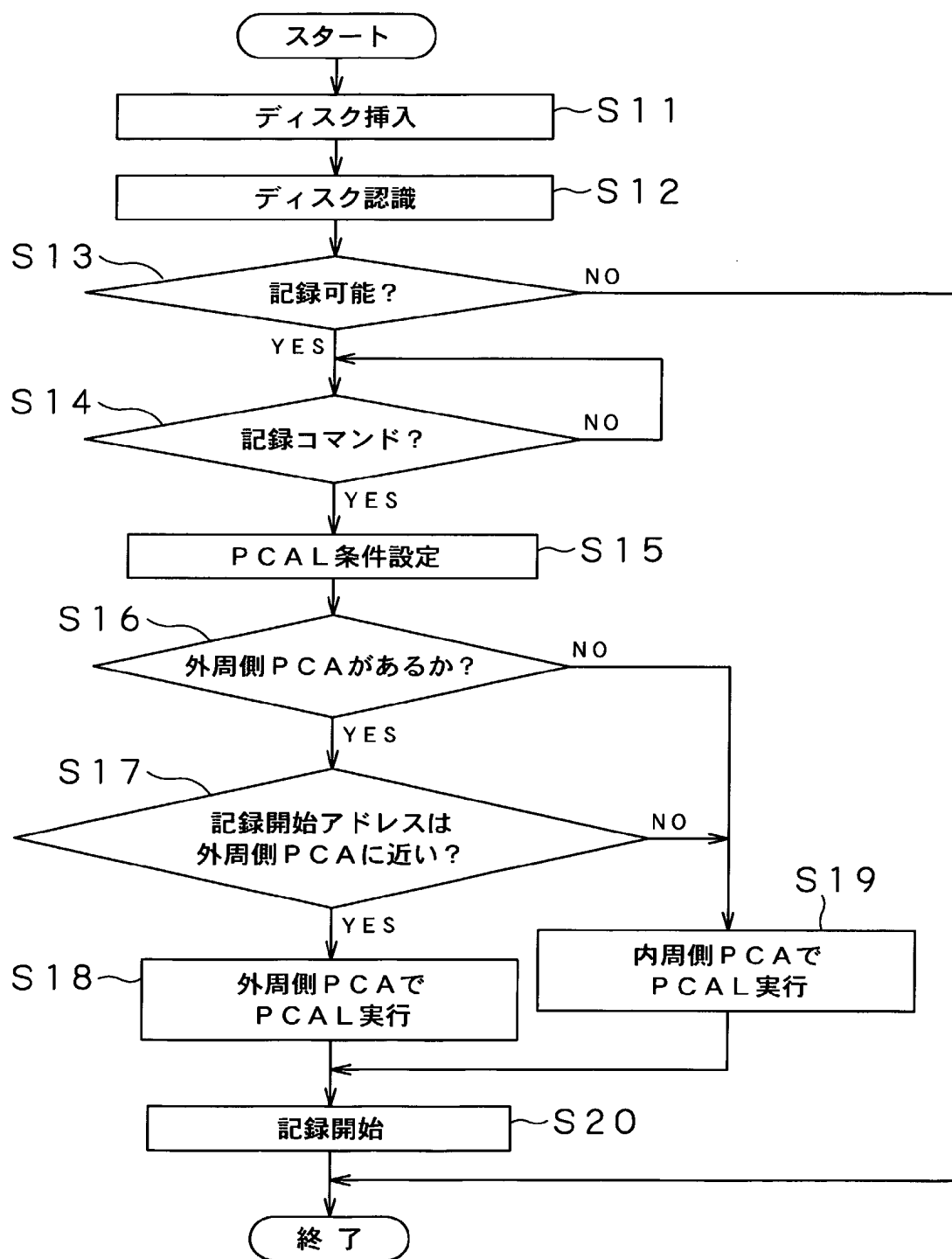


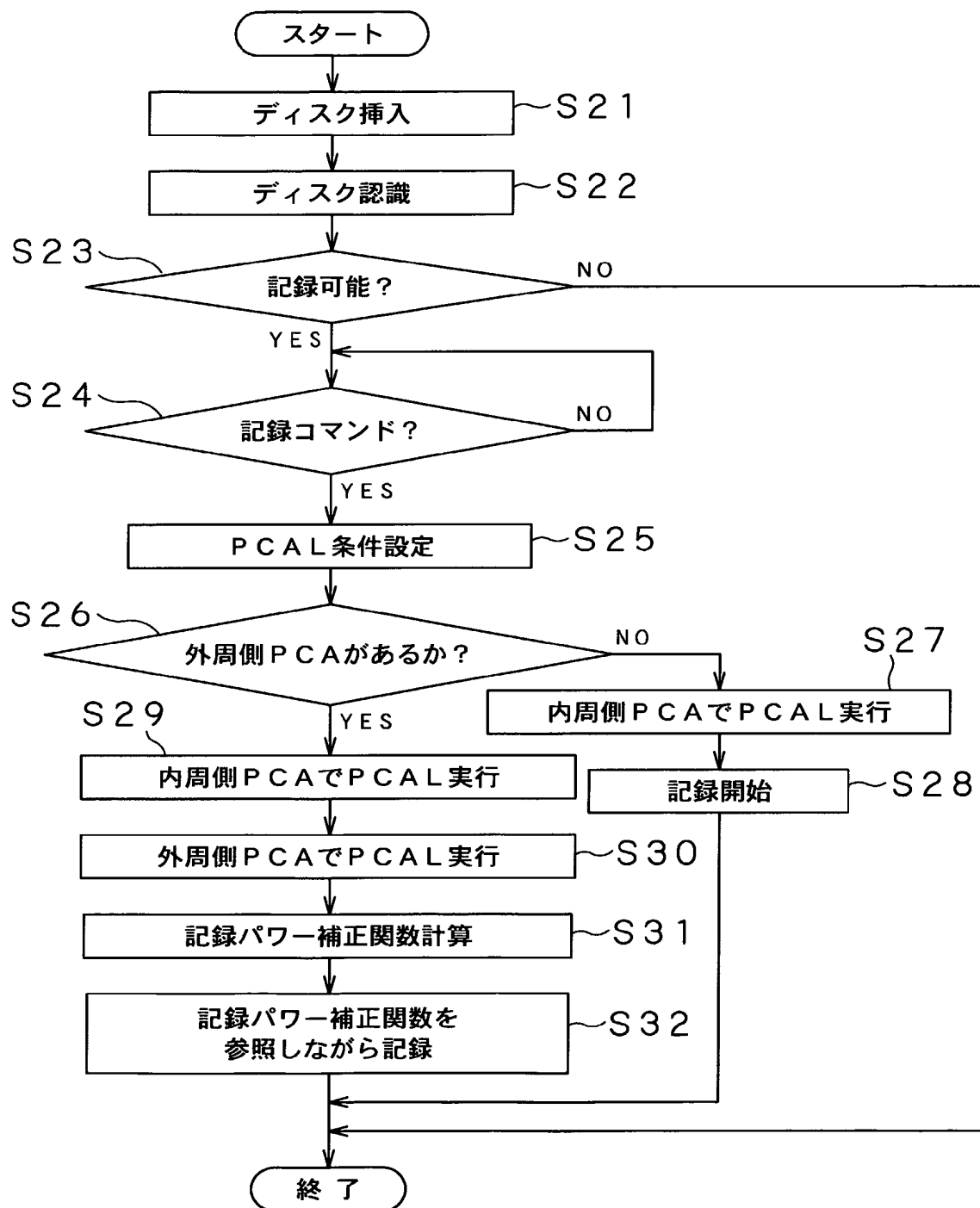
Fig. 10

9/13



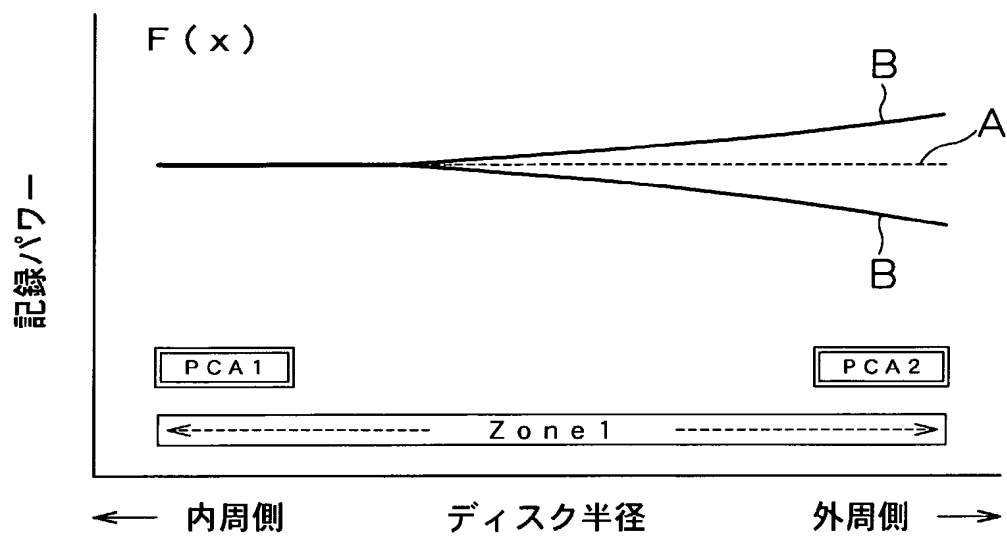
F i g . 1 1

10/13

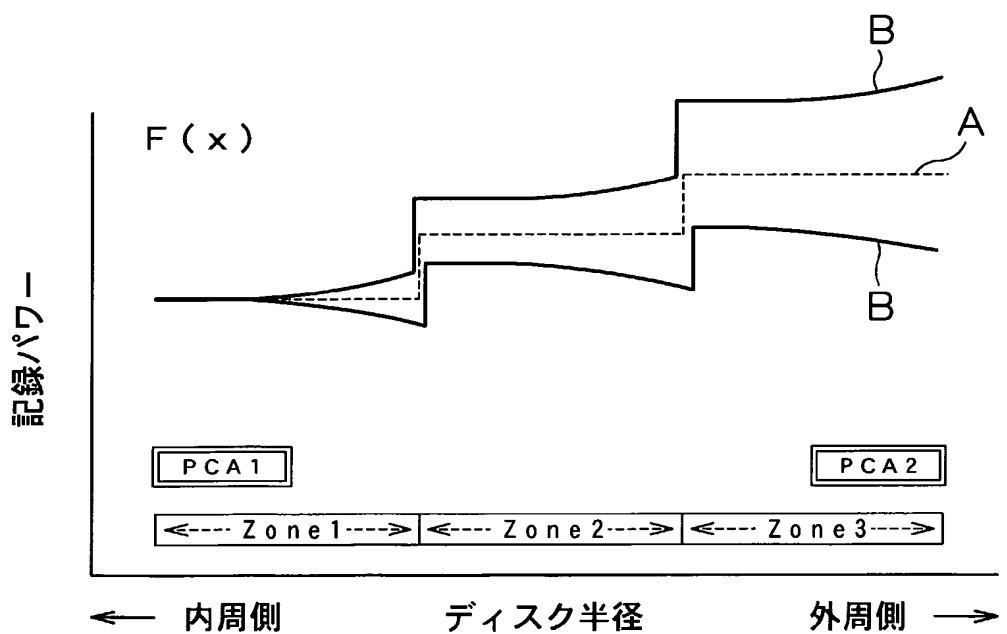


F i g . 1 2

11/13



F i g . 1 3



F i g . 1 4

12/13

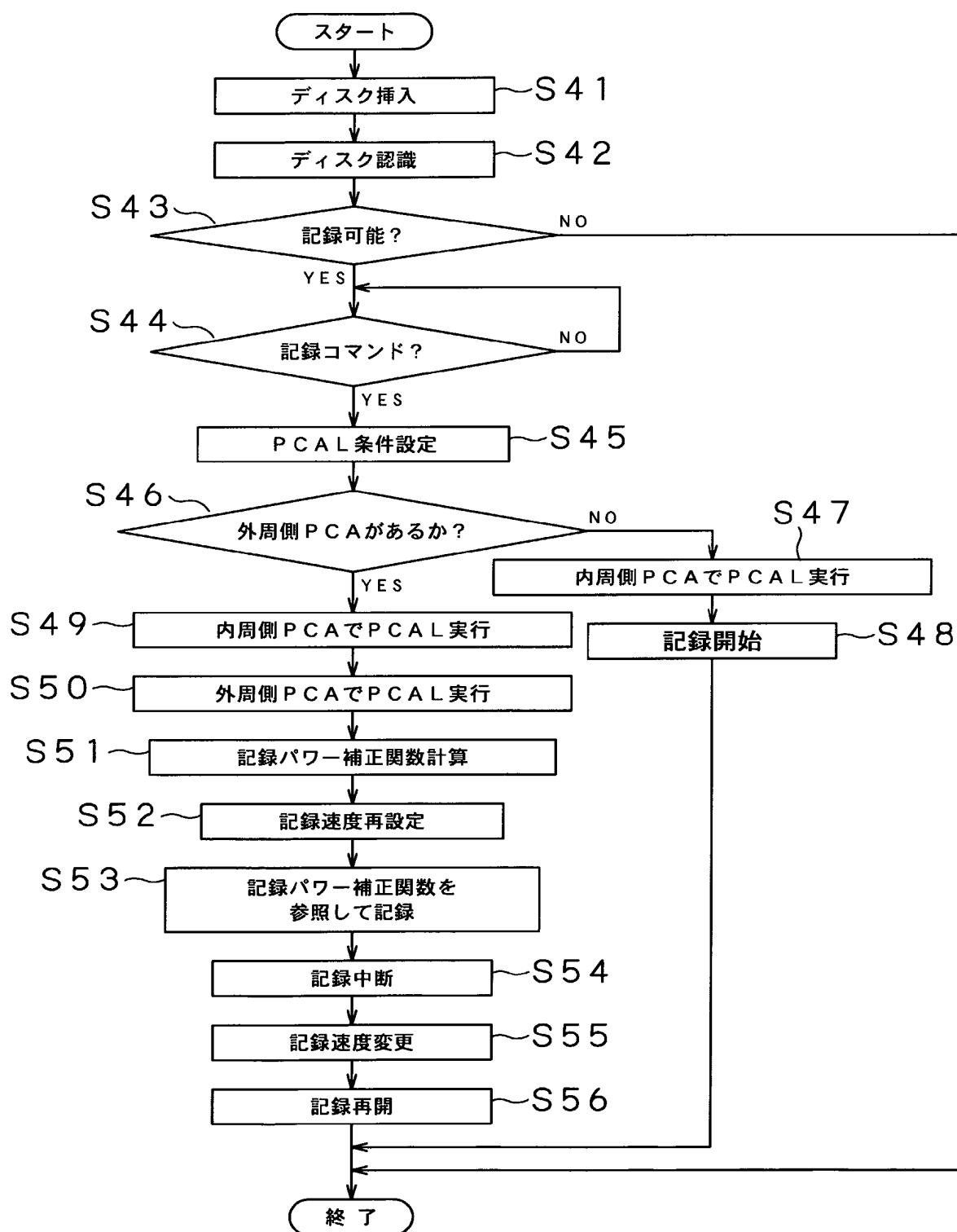
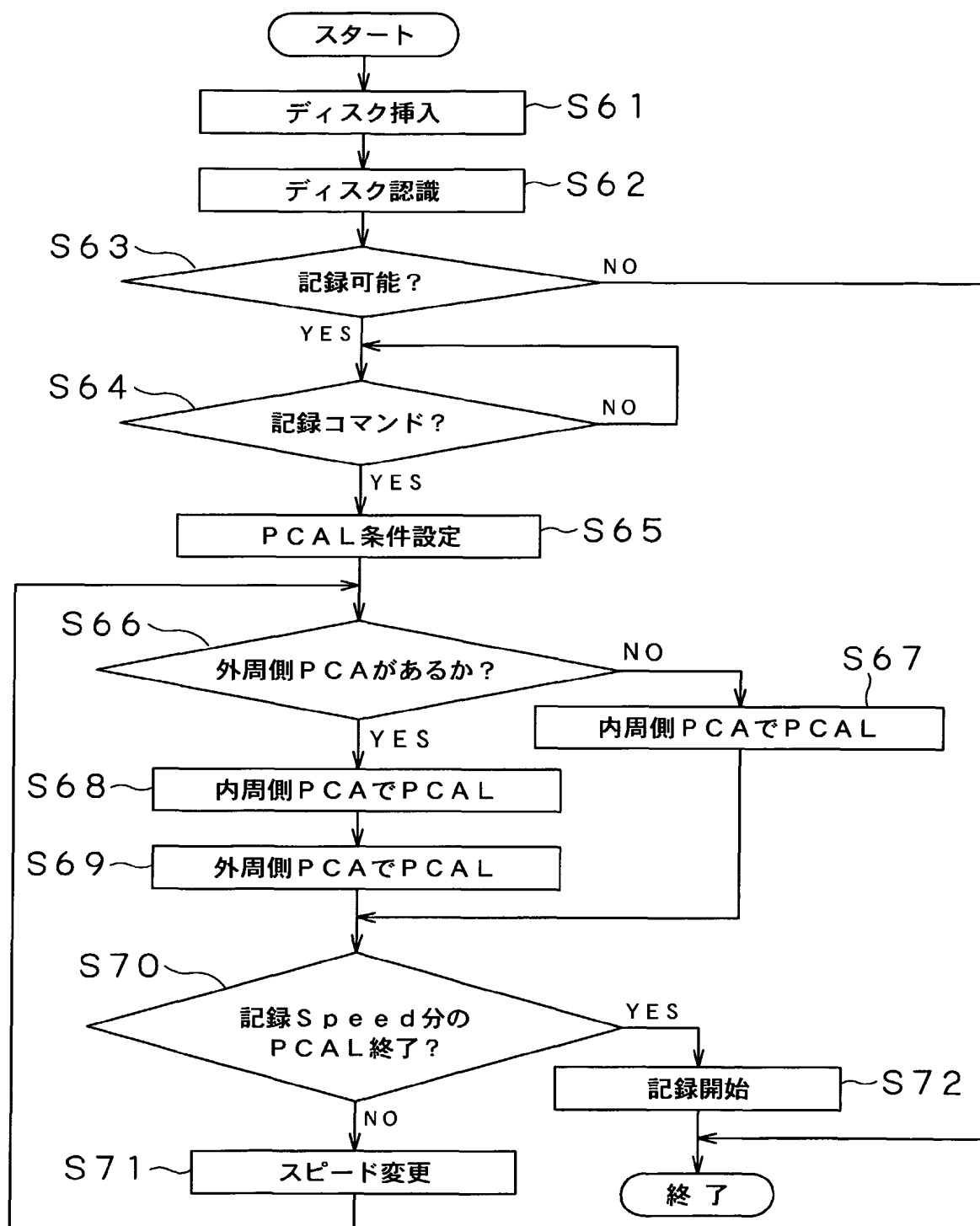


Fig. 15

13/13



F i g . 1 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11854

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, 7/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-288825 A (Ricoh Co., Ltd.), 04 November, 1997 (04.11.97), Full text	1-11, 14-19, 22-29, 32-37, 40, 41
Y	& US 6052347 A	12, 13, 20, 21, 30, 31, 38, 39
X	JP 6-309669 A (Hitachi, Ltd.), 04 November, 1994 (04.11.94), Full text	1-11, 14-19, 22-29, 32-37, 40, 41
Y	& US 5513166 A	12, 13, 20, 21, 30, 31, 38, 39
Y	JP 9-288827 A (Ricoh Co., Ltd.), 04 November, 1997 (04.11.97), Par. No. [0017] (Family: none)	12, 13, 20, 21, 30, 31, 38, 39

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
17 February, 2003 (17.02.03)

Date of mailing of the international search report  
04 March, 2003 (04.03.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11854

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
(See extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest** ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11854

## Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

The inventions in Claims 1-5 relate to an optical recording medium having a plurality of test-writing areas.

The inventions in claims 6, 7, 24 and 25 relate to a recording device and a recording method for recording on an optical device having a plurality of test-writing areas, characterized in that test-writing data is written in a test-writing area closest to a data writing position.

The inventions in claims 8-23 and 26-41 relate to a recording device and a recording method for recording on an optical device having a plurality of test-writing areas, characterized in that test-writing data is written in at least two test-writing areas.

Since the invention and its recording device and its recording method in claim 1 are publicly known as indicated in JP 9-288825 A, they are not considered to be a special technical feature; since claim 2, claim 3, claims 4 and 5, claims 6, 7, 24 and 25, claims 8-23 and 26-41 intend to resolve another issue by further giving a technical restriction, claim 1, claim 2, claim 3, claims 4 and 5, claims 6, 7, 24 and 25, claims 8-23 and 26-41 do not fulfill the requirement of unity of invention.

Since inventions in claims 8, 9, 16, 17, 26, 27, 34 and 35 are publicly known as indicated in JP 9-288825 A, they are not considered to be a special technical feature; since claims 10-13 and 28-31, claims 14, 15, 32 and 33, claims 18-21 and 36-39, claims 22, 23, 40 and 41 intend to resolve another issue by further giving a technical restriction, claims 8, 9, 16, 17, 26, 27, 34 and 35, claims 10-13 and 28-31, claims 14, 15, 32 and 33, claims 18-21 and 36-39, claims 22, 23, 40 and 41 do not fulfill the requirement of unity of invention.

Since claims 15 and 33 perform test-writing in at least two different test-writing areas at least two different speeds on the premise of the constitution in claim 6 or 24, claims 15 and 33 and claims 14 and 32 do not fulfill the requirement of unity of invention.

Since claims 23 and 41 set a writing power at a speed at which test-writing data is written on the premise of the constitution in claim 6 or 24, claims 23 and 41 and claims 22 and 40 do not fulfill the requirement of unity of invention.

Accordingly, inventions in this application consist of 12 inventions

Claim 1

Claim 2

Claim 3

Claims 4 and 5

Claims 6, 7, 24, 25

Claims 8, 9, 16, 17, 26, 27, 34 and 35

Claims 10-13 and 28-31

Claims 14 and 32

Claims 15 and 33

Claims 18-21 and 36-39

Claims 22 and 40

Claims 23 and 41,

and they do not fulfill the requirement of unity of invention.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, 7/125

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24, 7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-288825 A (株式会社リコー) 1997. 11. 04, 全文 & US 6052347 A	1-11, 14-19, 22-29, 32-37, 40, 41
Y		12, 13, 20, 21, 30, 31, 38, 39

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 02. 03

国際調査報告の発送日

04.03.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齊藤 健一

電話番号 03-3581-1101 内線 3550



5D

3046

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 6-309669 A (株式会社日立製作所) 1994. 11. 04, 全文 & US 5513166 A	1-11, 14-19, 22-29, 32-37, 40, 41
Y		12, 13, 20, 21, 30, 31, 38, 39
Y	J P 9-288827 A (株式会社リコー) 1997. 11. 04, 段落0017 (ファミリーなし)	12, 13, 20, 21, 30, 31, 38, 39

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲1-5に係る発明は、複数の試し書き領域を有する光記録媒体である。

請求の範囲6, 7, 24及び25に係る発明は、複数の試し書き領域を有する光記録媒体に記録を行う記録装置及び記録方法であって、データが書き込まれる位置から最も近い試し書き領域に試し書きデータを書き込むことを特徴とする。

請求の範囲8-23及び26-41に係る発明は、複数の試し書き領域を有する光記録媒体に記録を行う記録装置及び記録方法であって、少なくとも2以上の試し書き領域に試し書きデータを書き込むことを特徴とする。

請求の範囲1に記載された発明及びその記録装置及びその記録方法は、JP 9-288825 Aに示されるように公知知られた発明であるから、請求の範囲1及びその記録装置及びその記録方法は特別な技術的特徴とは認められず、請求の範囲2, 請求の範囲3, 請求の範囲4及び5, 請求の範囲6, 7, 24及び25, 請求の範囲8-23及び26-41はさらなる技術的限定を加えることにより別の課題を解決しようとしているから、請求の範囲1, 請求の範囲2, 請求の範囲3, 請求の範囲4及び5, 請求の範囲6, 7, 24及び25, 請求の範囲8-23及び26-41には単一性が認められない。

請求の範囲8, 9, 16, 17, 26, 27, 34及び35に記載された発明は、JP 9-288825 Aに示されるように公知知られた発明であるから、請求の範囲8, 9, 16, 17, 26, 27, 34及び35は特別な技術的特徴とは認められず、請求の範囲10-13及び28-31, 請求の範囲14, 15, 32及び33, 請求の範囲18-21及び36-39, 請求の範囲22, 23, 40及び41はさらなる技術的限定を加えることにより別の課題を解決しようとしているから、請求の範囲8, 9, 16, 17, 26, 27, 34及び35, 請求の範囲10-13及び28-31, 請求の範囲14, 15, 32及び33, 請求の範囲18-21及び36-39, 請求の範囲22, 23, 40及び41には単一性が認められない。

請求の範囲15及び33は、請求の範囲6又は24の構成を前提とした上で2つ以上の異なる速度で2つ以上の異なる試し書き領域に試し書きを行うものであるから、請求の範囲15及び33と請求の範囲14及び32とは単一性が認められない。

請求の範囲23及び41は、請求の範囲6又は24の構成を前提とした上で試し書きデータを書き込んだ速度における書き込みパワーを設定するものであるから、請求の範囲23及び41と請求の範囲22及び40とは単一性が認められない。

したがって、本願発明は

- ・請求の範囲1
- ・請求の範囲2
- ・請求の範囲3
- ・請求の範囲4及び5
- ・請求の範囲6, 7, 24及び25
- ・請求の範囲8, 9, 16, 17, 26, 27, 34及び35
- ・請求の範囲10-13及び28-31
- ・請求の範囲14及び32
- ・請求の範囲15及び33
- ・請求の範囲18-21及び36-39
- ・請求の範囲22及び40
- ・請求の範囲23及び41

の12の発明からなるものであって単一性を満たすものではない。